Lith.
47

pm Lith. 47.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Ex donat: Molliana.

Grundriß

der

Mineralogie

oder

methodischer Leitfaden

für den

mineralogischen Unterricht

auf höheren Schulanstalten.

Von

Christoph Bernoulli,
Professor der Naturgeschichte in Basel.

Basel,
bei J. Georg Neukirch.
1821.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorwort.

Mit Recht hat wohl in den neuern Zeiten auch die Mineralogie auf den meisten höhern Lehranstalten unter den Lehrfächern eine Stelle erhalten. Bei der beschränkten Zeit indessen, die diesem Unterricht gewöhnlich nur angewiesen werden kann, und dem nur zu häufigen Mangel an hinreichenden Vorkenntnissen und regem Interesse, lassen sich nicht zu große Forderungen an denselben machen. Bei einem Unterrichte, an dem die Zuhörer nicht willkührlich Theil nehmen, ist es auch doppelt Pflicht, denselben nicht bloß nach der Empfänglichkeit einiger Einzelnen einzurichten.

Ueberhaupt aber möchte die Erlernung der eigentlichen Mineralienerkennung weniger für einen allgemeinen Lehrvortrag sich eignen, und großentheils nur auf dem Wege des Selbststudiums zu erlangen seyn, so wie denn auch dasselbe eine wirkliche Liebhaberey und Freude am Mineraliensammlen fast nothwendig erheischt.

Ein Lehrer bei öffentlichem Vortrage, zumal auf Gymnasialanstalten, wird sich daher begnügen dürfen, die Prinzipien dieser Wissenschaft sorgfältig vorzutragen und zu erklären, die Classifikazion einzuprägen, die Hauptkennzeichen oder Eigenschaften der bekanntern Mineralien auffassen zu lassen, und das Wissenswertheste über Vorkommen und Benutzung mitzutheilen.

So wenig also wohl die Behandlung dieses naturhistorischen Zweiges in den gewöhnlichen Schulkompendien den jetzigen Forderungen an diesen Unterricht entspricht, so wenig scheint mir ein eigentliches Lehrbuch der Mineralogie mit ausführlichen Beschreibungen dazu geeignet, besonders wenn der Lehrer bei einem Leitfaden noch Gelegenheit zu erläuternden Zusätzen zu finden wünscht, und nicht vielmehr auf jeder Seite Vieles übergehen muß.

Einen solchen Leitfaden zur Erleichterung des wissenschaftlichen Unterrichts der Mineralogie auf höhere Schulanstalten oder Akademien wünschte ich bei Ausarbeitung dieses kleinen Handbuchs darzustellen, und ersuche dasselbe auch als solchen, und nicht als Lehrbuch zu beurtheilen.

Da derselbe aber dennoch für manchen Zweck noch zu vollständig seyn möchte, so sind viele Stellen mit einem (†) versehen, die der Lehrer bei einem ersten noch mehr elementarischen Cursus weglassen kann.

Uebersicht.

Einleitung . . . . Seite 1
Von den äußern Kennzeichen 4
Von den innern Kennzeichen 7
Von den physikalischen Kennzeichen 12
Verschiedenheit der Mineralien, rücksichtlich ihrer Verbindung untereinander 15
Von den einfachen Mineralien und ihrer Eintheilung 19

Erste Klasse. Erdige Fossilien 23

I. Familie des Hartsteins 25
1) Diamant.
2) Saphir.
3) Spinell.
4) Corund, Demantspath.
Chrysoberyll, Ceylanit, Automolit, Lazulit, Blauspath, Diaspor, Türkis.

II. Familie des Kiesels 29
A) Reihe des Quarzes.
1) Quarz (Bergkrystall).
Amethyst, Rosenquarz, Prasem, Katzenauge, gemeiner Quarz, Gelenkquarz, Q. avanturin, Eisenkiesel, Quarzsinter.

2) Jaspis. Seite.
Porzellanjaspis, Kieselschiefer.
3) Hornstein.
4) Feuerstein.
5) Kalzedon.
Karneol, Chrysopras, Heliotrop, Onyx, Agat.

B) Reihe des Opals.

6) Opal.
a. Edler, b. gemeiner, c. Halbopal (Holzopal), Menilith, Hydrophan, Cachalony, Hyalit, Jaspopal.
7) Pechstein.
8) Obsidian.
Marekanit, Perlstein,
9) Bimstein.

C) Reihe der kieseligen Erden.

10) Schwimmkiesel.
11) Tripel.
12) Klebschiefer.
13) Polirschiefer.
14) Pimelith.

III. Familie des Feldspaths 38

1) Glimmer.
2) Lepidolith.
3) Pinit.
4) Andalusit.
5) Chiastolith.
Spodumen, Skapolith, Wernerit.
6) Feldspath.
a. Gemeiner (Amazonenstein, Feldsp. Avanturin), b. Labradorstein, c. Adular, d. glasiger Feldspath; dichter Feldspath, Saussurit.
7) Lasurstein.
8) Hauyn.

IV. Familie des Zeoliths 42

1) Kreuzstein. Seite.
2) Prehnit.
3) Zeolith.
4) Stilbit.
5) Natrolith.
Chabasin, Analzim, Leuzit, Laumonit, Meionit, Sommit, Tafelspath, Ichthyophthalm.

V. Familie des Granats 46
1) Granat.
a. Edler (Almandin, Pyrop), b. gemeiner; Topazolith, Grossular, Braunsteinkiesel, Kolophonit, Melanit.
2) Vesuvian (Kaneelstein).
3) Zirkon (Hyazinth).
4) Gadolinit.
5) Axinit.
6) Staurolith (Granatit).

VI. Familie des Schörls 49
1) Cyanit.
2) Turmalin (Schörl).
a. edler, b. gemeiner; Apyrit.
3) Topas.
a. edler (Pyrophysalith), b. gemeiner oder Stangenstein.
4) Smaragd.
a. edler, b. Beryll, c. gemeiner.
5) Epidot.
Zoisit, Skorza, Dichroit, Triklasit.

VII. Familie der Hornblende 54
1) Peridot.
a. Chrysolith, b. Olivin.
2) Augit (Kokkolith).
Diopsid.
3) Hornblende (Amphibol).
4) Basalt.
Wacke, Klingstein.

5) Schillerstein. Seite
a. Smaragdit, b. Schillerstein, c. Bronzit, d. Anthophyllit, e. Paulit.
6) Strahlstein.
7) Tremolith (Rhätizit).
8) Asbest (Byssolith).

VIII. Familie des Specksteins.
1) Meerschaum (Bergmehl).
2) Speckstein (Talk, Seifenstein).
3) Chlorit (und Grünerde).
4) Serpentin.
Schaalentalk, Punamustein, Nephrit.
5) Topfstein.

IX. Familie des Thons 58
1) Agalmatolith (Chines. Speckstein).
2) Steinmark.
Bergseife, Gelberde, Porzellanerde,
3) Thoniger Talk.
4) Bolus.
Cimolische Erde, Walkererde.
5) Gemeiner Thon.
Porzellanthon, Pfeifenthon, Töpferthon, Letten, Leimen.
6) Schieferthon.
Gemeiner, Brandschiefer, Zeichenschiefer.
7) Thonschiefer.

Zweyte Klasse. Salzige Fossilien 68
I. Salzige Kalkfossilien.
a. Kohlensaure 72
1) Kalkspath.
2) Kalksinter.
Erbsenstein, Tuffstein, Mondmilch.
3) Kalkstein.
Marmor, Rogenstein; Stinkstein, Anthrakonit.

4) Kreide. Seite.
5) Schaumkalk.
Schieferspath, Schaumerde.
6) Mergel.
7) Bitterkalk.
a. Bitterspath, b. Dolomit, c. Gurhofian.
8) Arragonit.
9) Braunspath.
b. Schwefelsaure 78
1) Gyps.
Selenit, fasriger, schaumiger, Gypsstein, Alabaster, Gypsmehl, stinkender.
2) Anhydrit.
Vulpinit.
c. Flußsaure 81
Flußspath.
d. Phosphorsaure 82
1) Apatit.
2) Phosphorit.
e. Boraxsaure.
1) Botryolith.
2) Datolith.
II. Barytfossilien 83
1) Schwerspath.
Bologneserspath, säuliger, fasriger, dichter, erdiger, körniger, Hepatit.
2) Witherit.
III. Strontianfossilien 85
1) Cölestin.
2) Strontianit.
IV. Talkfossilien 86
1) Magnesit.
2) Borazit.
V. Salzige Thonfossilien 87
1) Aluminit. (Reine Thonerde).
2) Alaunstein.
3) Wawellit.

Salzige Fossilien mit alkalischer Basis. . . . Seite 88
Nat. Salmiak, Polyhalit, Salpeter.
1) Steinsalz.
2) Kryolith.
3) Glauberit.
4) Tinkal. (Sassolin).
Nat. Natrum und Glaubersalz.

Dritte Klasse. Brennbare Fossilien 92
1) Schwefel (fossiler, vulkanischer, erdiger).
2) Graphit.
3) Anthrazit.
4) Steinkohle. (Schwarzkohle).
5) Braunkohle.
Pechkohle, gem. Braunkohle, erd. Braunkohle, bitum. Holz, Torf.
6) Bitumen.
Naphta, Erdöhl, erd. Erdpech, schlackiges, elastisches.
7) Bernstein.
8) Retinasphalt.
9) Honigstein.

Vierte Klasse. Metallische Fossilien 104
1) Platinerze 110
2) Gold 112
3) Silber 113
Gediegen, Güldisch Silber, Spießglanzsilb. Arsenik silb. Glaserz, Sprödglaserz, Rothgülden, Weißgülden (salzsaures Silb. Silberschwärze).
4) Quecksilber 116
Ged. Quecksilb. Silberamalgam, Zinnober. (Lebererz, Hornquecksilber).
5) Kupfer 118
Gediegen, Kupferkies, Fahlerz, Rothkupfer-

erz, Kupferlasur, Kupfergrün, Pseudomalachit, Olivenerz, Salzkupfer, Kupfervitriol.

6) Eisen . . . . . . Seite 122
Gediegen (Meteoreisen), Magnetkies, Schwefelkies, Magneteisenstein, Titaneisen, Eisenglanz, Lievrit, Braun- und Rotheisenstein, Thoneisenstein (Bohnerz), Spatheisenstein, Eisenblau, Raseneisenstein, Eisenvitriol.

7) Blei 130
Bleiglanz, Weißblei, Grünblei, Bleiniere, Bleivitriol, Hornblei, Gelbblei, Rothblei.

8) Zinn 133
Zinnstein, (Zinnkies).

9) Wißmuth 134
Gediegen, (Wißmuthglanz, Wißmuthocker).

10) Zink 135
Blende, (Zinkvitriol), Galmei, (Zinkspath).

11) Spießglanz 137
Gediegen, Grauspießglanz, Weißspießglanz.

12) Tellur 138
Gediegen Tellur, Schrifterz, Weißtellur, Nagyagererz.

13) Braunstein 139
Graubraunstein, Piemont. Braunstein, rother Braunstein, Manganspath.

14) Nickel 141
Kupfernickel, (Nickelocker).

15) Kobalt 141
Spießkobalt, Glanzkobalt, Erdkobalt, Kobaltblüthe, Kobaltvitriol.

16) Arsenik 143
Gediegen, Arsenikkies, Rauschgelb (gelbes, rothes), Arsenikblüthe, Pharmakolith.

17) Chrom 145
Eisenchrom, Chromocker.

18) Molybdän. (Wasserblei) 146

19) Scheel . . . . . Seite 146
Schwerstein, Tungstein.
20) Titan 147
Nigrin, Rutil, Anatas, Sphene.
21) Uran 148
Pechblende, Uranocker, Uranglimmer.
22. 23) Tantalum, Cerium . . . 149

1ster Anhang. Von den gemengten Gebirgsarten 150
a. Mit krystallinischer Verbindung . . . 151
1) Granit.
2) Gneiß.
3) Glimmerschiefer.
4) Syenit.
5) Grünstein.
b. Mit teigartiger Grundmasse 152
6) Porphyr.
7) Mandelstein.
c. Mit Cementverbindung 154
8) Breccie.
9) Nagelfluh.
10) Sandstein.

2ter Anhang. Von den vulkanischen Fossilien 156
Auswürflinge, Laven, vulkanischer Tuff und Asche, Sublimate.

3ter Anhang. Von den Versteinerungen 160
Versteinerungen von Säugethieren 165
Versteinerungen von Vögeln 169
Versteinerungen von Amphibien und Fischen . . 170
Versteinerungen von Insekten 171
Versteinerungen von Weichthieren und Würmern . 172
Versteinerungen von Pflanzen 178

Einleitung.

§. 1.

Alle Naturkörper, oder Erzeugnisse der Natur zeigen eine zweifache große Verschiedenheit, und lassen sich dieser zufolge in zwei große Abtheilungen bringen.

§. 2.

Die einen sind gewisser besonderer Verrichtungen oder Funktionen fähig, zu welchen ihre einzelnen Theile eine bestimmte zweckmässige Einrichtung (Gestaltung und Verbindung) haben; durch deren Verletzung jene Funktionen ganz oder zum Theil aufhören. Eine gewisse Summe solcher Theile machen ein einzelnes Ganzes, oder Individuum aus; alle Theile haben wechselseitige Beziehung auf einander. Diese Körper heissen lebende oder organische. (Pflanzen und Thiere.)

Wesentliche Verschiedenheit der Verrichtungen setzt einen verschiedenen Bau, eine verschiedene Gestaltung der Theile voraus — und begründet eine wesentliche Verschiedenheit dieser Körper unter sich.

§ 3.

Die andern lassen sich als natürliche Produkte chemischer Verbindungen ansehen, denen analog, welche wir künstlich hervorbringen können; ihre Theile haben keine gegenseitigen Verrichtungen, ihre Gestaltung läßt keine Zweckmässigkeit erkennen, aus ihrer Vereinigung entstehen keine wahre Individuen — diese Körper heissen leblose oder anorganische. Nur Verschiedenheit der Bestandtheile oder der Mischung begründet eine wesentliche (spezifische) Verschiedenheit dieser Körper.

§ 4.

Die anorgischen oder unorganischen Körper werden auch Fossilien oder Mineralien genannt, und die Naturgeschichte derselben Mineralogie.

Manche nehmen die Wörter Fossilien und Mineralien nicht ganz synonymisch an. — Fast allgemein aber werden einige anorgische Materien und namentlich die verschiedenen Arten von Luft und Wasser, die sich auf der Erde finden, nicht unter den Mineralien begriffen; und sie können auch wirklich um so eher von der Mineralogie ausgeschlossen bleiben, da alle ihre Eigenschaften schicklicher und ausführlicher in andern naturwissenschaftlichen Disciplinen abgehandelt werden.

Überflüssig, wo nicht lächerlich, ist es aber diese wenigen Substanzen in ein sogenanntes viertes Naturreich zu vereinigen.

§ 5.

Die Mineralogie ist derjenige Zweig der Naturwissenschaft, der alle Erfahrungen über die Mineralkörper zusammen stellt.

Sie lehrt erkennen, welche Mineralien gleicher oder verschiedener Art sind; zählt ihre Eigenschaften und Kennzeichen auf; lehrt sie benennen und ordnen; berichtet ihr

Vorkommen in der Natur, und zeigt ihre Anwendung oder Brauchbarkeit an.

Unter der Benennung Oryctognosie, als einer beschränktern Abtheilung der Mineralogie, pflegt man ausschließlich alles das zu begreifen, was zur Erkennung der Fossilien dient, und auf ihre richtige Unterscheidung und Benennung Bezug hat.

§ 6.

Das Vorkommen in der Natur bezieht sich nicht nur auf das Geographische, (den Fundort) sondern auch das Geognostische. Unter letzterm versteht man die Verhältnisse, unter denen die Mineralien vorzukommen pflegen; und unter welchen insbesondere gewisse Mineralsubstanzen ganze Gebirgsmassen darstellen. Die Summe der Erfahrungen die man darüber hat, faßt man auch als eine besondere Abtheilung unter dem Namen der Geognosie zusammen.

† Unter Geologie versteht man hingegen die verschiedenen Muthmassungen über die Bildung oder Entstehung der Gebirgsmassen; und die Versuche, die gegenwärtige Gestaltung der festen Erdrinde zu erklären, oder von Ereignissen nach physischen Ursachen herzuleiten.

Zur Geologie gehören aber weder Träumereien über das Innere der Erde, noch hyperphysische Romane über eine frühere Beschaffenheit der Erde — oder gar über Entstehung der Materie selbst.

§ 7.

Um die Mineralien zu erkennen, zu unterscheiden und zu beschreiben, muß man ihre verschiedenen Eigenschaften als Kennzeichen oder Merkmale aufsuchen und betrachten. Es ist aber um so nöthiger auf alle diese Kennzeichen Rücksicht zu nehmen, da die anorgischen Substanzen nicht wie die organischen sich durch einen Bau, oder durch eine Vereinigung von Theilen von bestimmter Zahl und Form spezifisch von einander unterscheiden.

Die Kennzeichenlehre ist daher die Grundlage der Oryctognosie. Um diesen Theil der Mineralogie hat sich vorzüglich der berühmte Werner in Freiberg große Verdienste erworben.

§ 8.

Diese verschiedenen Eigenschaften der Fossilien, welche als Kennzeichen (caractères) dienen, lassen sich einigermaßen unter 3 Abtheilungen bringen.

a. Äussere; diese bieten sich gleichsam unmittelbar unsern Sinnen dar — so Farbe, Durchsichtigkeit, Geruch u. s. w.

b. Innere; die sich auf den inneren Zusammenhalt der Theile beziehen; oder von der Cohörenz herrühren — so Festigkeit, Textur, Gestaltung.

c. Physikalische — gleichsam verborgenere Eigenschaften — welche Versuche erfordern um erkannt zu werden.

A. Von den äusseren Kennzeichen.

§ 9.

Die erste Classe von Kennzeichen, die sogen. äusseren oder äusserlichen, bieten sich vornehmlich dem Auge dar; und es gehören hieher insbesondere Farbe, Glanz, und Durchsichtigkeit.

§ 10.

Auch die Mineralien kommen von sehr vielerlei Farben vor; und Farbe gehört zu den allgemeinsten, wenn gleich nicht bedeutendsten, Eigenschaften. Häufig rührt sie nemlich von zufälligen Bestandtheilen her, und bei sonst ganz gleichartigen Fossilien weicht sie daher oft sehr ab. Bezeichnender ist die Farbe indessen bei den metallischen und brennbaren Fossilien.

§ 11.

Die Haupt- oder Stammfarben der Mineralien sind Weiß, Grau, Schwarz, Blau, Grün, Gelb, Roth und Braun.

Jede dieser Farben kommt aber in mehrern Nuancen vor, und namentlich:

Weiß als: schneew. röthlichw. gelblichw. silberw. graulichw. grünlichw. milchw. zinnweiß.

Grau als: bleig. blaulichg. perlg. rauchg. aschg. stahlgrau.

Schwarz als: graulichsch. eisensch. sammtsch. pechsch. rabensch. blaulichschwarz.

Blau als: schwärzlichb. lasurb. violb. lavendelb. berlinerb. schmalteb. indigb. himmelblau.

Grün als: seladong. bergg. lauchg. schmaragdg. apfelg. grasg. pistazieng. spargelg. oliveng. ölg. zeisiggrün.

Gelb als: schwefelg. messigg. strohg. speisg. wachsg. honigg. zitrong. ockerg. goldg. weing. isabellgelb.

Roth als: morgenr. ziegelr. scharlachr. blutr. kupferr. fleischr. karminr. rosenr. pfirschigblüthr. kirschroth.

Braun als: Nelkenb. haarb. kastanienb. leberb. schwärzlichbraun.

Noch näher bezeichnet man oft die Farbe durch die Ausdrücke blaß, lichte, hoch, dunkel — oder daß sie sich zu einer Nuance hinneigt oder übergeht.

(Farbentabellen.)

§ 12.

Hat ein Mineral mehrere constante und ungleich vertheilte Farben, so kann oft eine Art Zeichnung angemerkt werden. Zuweilen zeigt ein Mineral hingegen, je nachdem es gegen das Licht gehalten wird, an der Oberfläche, oder auch im Innern mehrere veränderliche Farben; es heißt dann angelaufen (bunt, taubenhälsig u. s. w.) irisirend, oder opalisirend.

Als ein besonders Kennzeichen ist oft noch die Farbe des Strichs anzugeben, der entsteht, wenn ein Mineral geritzt wird.

§ 13.

Der Glanz der Oberfläche oder frischer Bruchflächen ist nach der Stärke — matt, schimmernd, wenig glänzend, glänzend, starkglänzend — nach der Art ein metallischer, halbmetallischer, Demant-, Perlmutter-, Fett-, Wachs-, Seiden- oder Glasglanz.

§ 14.

Die Durchsichtigkeit bezeichnet man durch folgende Grade: undurchsichtig, an den Kanten durchscheinend, durchscheinend, halbdurchsichtig, durchsichtig. Durchsichtige und zugleich farblose Fossilien sind wasserhell.

§ 15.

Unbedeutender und seltener sind charakteristische Eigengenschaften die sogleich auf die übrigen Sinne sich äussern.

Sehr wenige Fossilien haben Geruch; und manche erst wenn sie gerieben, geritzt, angehaucht, oder erwärmt werden. Noch weniger wirken auf den Geschmack, oder das Gehör (auf letzteres etwa wenn sie gebogen oder angeschlagen werden) Mehrere Unterschiede erkennt hingegen das Gefühl. Manche Fossilien fühlen sich z. B. weit kälter an als andere (weil sie bessere Wärmeleiter sind). Manche fühlen sich fett — d. h. wie Seife oder Talg — andere hingegen mager an (wie namentlich die Laven). Auffallend ist oft die Verschiedenheit der Schwere (§. 29) u. s. w.

B. Von den inneren Kennzeichen.

§ 16.

Von dem ungleichen Zusammenhalt der Theilchen, oder dem verschiedenen Cohäsions-Zustande oder Aggregatzustande des Körpers rühren vors erste alle Verschiedenheiten der Festigkeit her, welche sie darbieten. Auch bei den Mineralien finden sich allerlei Grade von Härte, Biegsamkeit, Sprödigkeit, Zersprengbarkeit u. dgl.

§ 17.

Um den Grad der Härte zu bestimmen sieht man ob das Fossil am Stahle Funken gibt oder nicht; ob es Glas ritzt; ob es sich mit dem Messer schaben läßt; ob es vom Fingernagel Eindrücke annimmt; ob es sich leicht zerreiben läßt; ob es abfärbt, schmutzt, oder schreibt u. s. w. Noch genauer findet man die relative Härte indem man ein Fossil mit den scharfen Ecken anderer zu ritzen versucht. Der ritzende ist gewöhnlich härter.

§ 18.

Von der verschiedenen Cohärenz der Theile rühren aber ferner vornehmlich her, das ungleiche Gefüge der Mineralien und die verschiedene Beschaffenheit ihres Bruchs.

So ist das Gefüge (texture) erdig, körnig, splittrig, fasrig, blättrig, schiefrig u. s. w. So ist die Bruchfläche (cassure) erdig, uneben, glatt, muschlig, hackig u. s. w. Eben so verschieden sind die Bruchstücke.

§ 19.

† Viele Fossilien lassen sich in mehrern, sich unter bestimmten Winkeln durchschneidenden, Richtungen sehr leicht spalten — so daß spiegelglatte Spaltungsflächen entstehen. Solche Fossilien scheinen aus lauter sich regelmässig durch-

schneidenden Blättern oder Lamellen zu bestehen. Diese Erscheinung nennt man einen mehrfachen Durchgang der Blätter. Bei solchen Fossilien sind auch die Bruchstücke häufig geradflächig oder polyedrisch: cubisch, rhomboidal, pyramidal u. dgl.

Dieses Spalten heißt man auch das Kloven (le clivage).

§ 20.

Mit der Cohärenz, oder dem innern Zusammenhang der Theile steht noch die, wiewohl äussere, Gestaltung der Mineralkorper in naher Beziehung. Macht diese gleich nicht ein so wesentliches und hinlängliches Unterscheidungszeichen aus, wie bei den organischen Körpern, so gehört sie doch zu den wichtigsten und interessantesten.

In Hinsicht der Gestalt kommen die Fossilien auf eine 4fache Weise vor: amorphisch, pseudomorphisch, mimeomorphisch, und idiomorphisch.

§. 21.

1°. Amorphisch: d. h. ungeformt, oder in Massen von durchaus unbestimmter Begrenzung. Diesen Zustand bezeichnet man bei größern Massen mit Derb, (en masses) bei kleinern mit eingesprengt, angeflogen u. a.

§ 22.

Pseudomorphisch: d. h. in fremdartigen oder entlehnten Gestalten.

Wird irgend ein, in einem andern Fossil eingeschlossener Körper, aufgelöst, oder zerstört, und bildet sich nachher durch Ausfüllung des entstandenen Raumes ein neues Fossil, so erhalt dieser die Gestalt des erstern gleichsam durch Abformen. Solche pseudomorphische Mineralien sind namentlich die Versteinerungen, und die sogenannten Afterkrystalle.

Doch ist dieß nicht die einzige Entstehungsart.

§ 23.

3°. **Mimeomorphisch:** d. h. in nachahmenden Gestalten, (formes imitatives) oder in solchen, die nach gewissen Ähnlichkeiten mit andern Körperformen, obschon ohne alle weitere Beziehung, bezeichnet werden können. Werner nannte sie besondere Gestalten.

Dahin gehören die Gestalten, die man zähnig, dratförmig, stalaktitisch oder tropfsteinartig, röhrenförmig, gestrickt, baumförmig, ästig, kuglich, traubig, nierenförmig, knollig, zellig, blasig, durchfressen u. s. w. nennt.

Diese Formen, wenn gleich nicht einer eigenen freien Bildungsthätigkeit, sondern mehr der Einwirkung äusserer Kräfte zuzuschreiben, sind doch für manche Fossilien sehr karakteristisch.

† Auch kristalloidische Bildungen gehören hieher — z. B. die Säulenformen der Basalte — obschon sich auch hier Übergänge zu wirklichen Krystallen finden mögen; so wie auch in andern mimeomorph. Mineralien, Tendenz zur Kryst. unverkennbar ist.

§ 24.

4°. **Idiomorphisch:** d. h. in eigenthümlichen Gestalten — oder Krystallen.

Unstreitig weit die interessantesten. — Es sind polyedrische Körper, von lauter, unter bestimmten Winkeln sich vereinigenden, Flächen begrenzt; sie entstanden indem die einzelnen Grundtheile oder Atome (Molécules) sich nach gewissen ihrer Natur eigenthümlichen Gesetzen regelmässig und reihenweise zusammen fügten. Da diese regelmässige Bildung von ihrer Grundmischung zunächst abhängen muß, so müssen wesentlichverschiedene Krystallformen, am sichersten eine wesentliche innere Verschiedenheit der Mineralien anzeigen (§. 3); und da diese Formen ein freies Spiel der eigenthümlichen Bildungskraft voraussetzen, so müssen krystallisirte Fossilien die reinsten und vollkommensten seyn. Die Krystallformen sind aber desto mannigfaltiger, da unstreitig bei

ihrer Entstehung mehrere äussere Umstände zugleich eingewirkt haben.

§ 25.

Bei allen Krystallen sind Kanten und Seiten; Winkel und Ecken zu unterscheiden. Zur genauen Messung der Winkel dient ein eignes Instrument, der Goniometer. Die Bezeichnung der Krystalle geschieht nach einer doppelten Methode, der deskriptiven und genetischen.

§ 26.

a) Die deskriptive Methode ist die ältere; von Romé de l'Isle und Werner vorzüglich bearbeitet, und für den Mineralogen die brauchbarere oder wenigstens ungleich leichtere.

Sie geht blos von der äusseren Gestalt der Krystalle aus. Diese stellen sich entweder als bekannte, meist geometrisch-reguläre — und in der Stereometrie benannte Körper dar; oder sie können als Modifikationen solcher Körper angesehen werden, wenn man sich einbildet, die Kanten oder Ecken seyen gleichsam verstümmelt oder abgestumpft worden.

Diese Modifikationen bezeichnet man durch die Ausdrücke, entkantet (émarginé), enteckt (épointé), zugeschärft und zugespitzt.

§ 27.

Nach dieser Methode lassen sich alle Krystallformen auf folgende Gestalten reduziren, und kurz bezeichnen:

1. Das Tetraeder (regulär 3seit. Pyramide.)
2. Der Würfel, oder das Hexaeder.
3. Das Octaeder (regul. quadrat. Doppelpyram.)
4. Das Dodekaeder (oder Pentagonal 12eck.)
5. Das Ikosaeder (mit 20 regul. 3ecken.)

Dieses sind die bekannten 5 Platon. Körper; wie die folgenden kommen sie entkantet, enteckt u. s. w. vor.

6. Das Prisma oder die Säule — mit oder ohne End-Pyramiden. *

7. Die Pyramide, und zwar die einf. oder Doppel-Pyramide.

Beide werden wieder nach der Anzahl und Regularität der Seiten eingetheilt.

Endlich bezeichnet man noch folgende Formen mit besondern Namen, und sieht sie als mineralogische Grundgestalten an:

8. Das Rhomboid (der 1fach verschobene Würfel.)
9. Das Rhomboeder (der doppelt verschob. Würfel.)
10. Die Tafel (das platte, niedrige Prisma.)
11. Die Linse (das abgerundete Rhomboeder.)
12. Das Rhombendodekaeder (Granatform)
13. Das Trapezoeder (Leuzitform.)

* Mineralien in überaus dünnen Säulen krystalisirt, heissen haarförmig, und feine dünne Säulen, Nadeln.

§ 28.

† b) Die genetische, erst von Hauy begründete Methode, geht von dem wahrscheinlichen Bildungsgange der Krystalle selbst aus.

Die meisten Krystalle lassen sich nach gewissen Richtungen, die sich unter sehr bestimmten Winkeln schneiden, und nach diesen allein, spalten (§. 19). Durch diese Spaltung erhält man kleine krystallinische Körperchen, von einer bestimmten regulären Gestalt. Diese heissen die Kerngestalten oder Primitivgestalten des Krystalls, und sind meistens von den äusserlichen Gestalten sehr verschieden. Denkt man sich aber alle Krystalle aus Reihen solcher ungemein kleinen Primitivkrystallen gebildet, und nimmt man an, daß die einzelnen Reihen nach gewissen Gesetzen und gewissen Richtungen an Länge abnehmen, oder aus immer weniger solcher Primitivkörperchen bestehen, so lassen sich alle äusserlichen Gestalten, die die Krystalle darbieten, aus jenen

Kerngestalten ableiten. Die äussern Krystallformen heissen daher Sekundärgestalten.

Das Studium der Krystalle erleichtern Zeichnungen und Krystall-Modelle (aus Holz) — ferner Versuche aus weichen Materien allerhand Krystallformen zu schneiden, und umzuändern; so wie Krystallisazionsversuche mit Salzauflösungen. Wie Kryst. gespalten, und die Primitivgestalten gefunden werden, läßt sich am leichtesten an Kalkspath- Gypsspath- oder Flußspathkrystallen zeigen.

(Krystallotomie, Krystallogenie u. a.)

---

† C. Von den physikalischen Kennzeichen.

§ 29.

Manche Eigenschaften der Mineralien die zur Unterscheidung derselben, oder als Kennzeichen dienen, lassen sich nur durch Veranstaltung kleiner Versuche wahrnehmen.

Dahin gehören vornehmlich folgende:

1. Das spezifische Gewicht.

Die Schwere nur in allgemeinen Ausdrücken zu bezeichnen durch schwer, nicht sonderlich schwer u. dergl. ist wohl sehr überflüssig; wichtiger aber die, wenn auch nicht ganz genaue, Angabe des spezifischen Gewichtes, oder der verhältnißmässigen Schwere jedes Minerals zum Wasser.

Methoden und Formeln um das spezif. Gewicht zu bestimmen. Besondere Aräometer. Tabellen. (Brisson.)

§ 30.

2. Die Strahlenbrechung.

Durchsichtige Fossilien brechen die Lichtstrahlen auf verschiedene Weise. Einige sogar doppelt, so daß zwei Bilder sich zeigen. Diese Versuche erfordern indessen meist schon viele Übung.

§ 31.

3. Die Elektrizität.

Mehrere Fossilien werden durch Reiben, einige durch Erwärmen elektrisch; und zwar bald positiv, bald negativ — zuweilen beides stellenweise.

§ 32.

4. Die Magnetische Fähigkeit.

Gewisse Fossilien wirken blos auf die Magnetnadel und beunruhigen sie — andere werden von einem Magnet angezogen (sind retraktorisch); andere vermögen selbst Eisen anzuziehen (sind attraktorisch.)

§ 33.

5. Die Phosphoreszenz.

Darunter versteht man ein eigenes Ausströmen von Licht oder Leuchten bei gewissen Veränderungen, dieß zeigt sich z. B. an manchen Fossilien wenn sie im dunkeln an einandergerieben; oder geritzt; oder auf einem heissen Eisen stark erhitzt werden Viele leuchten auch im Finstern wenn sie eine zeitlang dem Sonnenlicht ausgesetzt werden. (Insolation.)

§ 34.

6. Das Verhalten im Wasser.

Viele Fossilien erleiden bedeutende Veränderungen wenn sie in Wasser getaucht werden. Einige saugen es gierig ein, erweichen, oder zerfallen; zerspringen auch wohl — einige werden durchsichtiger u. s. w.

Das Anhängen an der Zunge (happement) gehört ebenfalls hieher.

§ 35.

7. Das Verhalten gegen Reagentien.

Darunter versteht man vornehmlich die Veränderungen welche eine Menge Fossilien erleiden, wenn sie mit Säuren oder Alkalien in Berührung kommen. Manche brausen, lösen sich auf, gallern, färben die Flüssigkeit u. s. w. Diese Versuche setzen freilich chemische Kenntnisse voraus, führen aber zu einer ausserordentlichen Mannichfaltigkeit von Erscheinungen.

§ 36.

8. Das Verhalten im Feuer.

Theils auf glühenden Kohlen — theils vor dem Löthrohr. Auch diese Untersuchungen sind chemisch, und höchst mannichfaltig. Viele Fossilien zeigen sich in sehr verschiedenem Grade, und unter sehr ungleichen Umständen schmelzbar; manche riechen; verdampfen u. s. w.

Einrichtung und Anwendung des Löthrohrs (chalumeau).

§ 37.

Eine vollständige und genaue chemische Untersuchung der Fossilien liegt zwar ausser dem Gebiete des Mineralogen. Jede Mineralogie soll aber billig die wichtigsten Resultate dieser Forschungen aufnehmen. Solche Untersuchungen, welche nicht nur die Art, sondern auch die verhältnißmässige Menge der Bestandtheile beabsichtigen, heissen Analysen. Seit 30 Jahren haben viele Chemiker, und namentlich Klaproth und Vauquelin, eine große Anzahl von Mineralien sorgfältig analysirt.

Die vielerlei Versuche welche die Untersuchung der Mineralien, selbst der gewöhnlichsten gestatten, und die vielfache Anwendung physikalischer und chemischer Kenntnisse, wozu sie Gelegenheit darbietet, verleihen dem

Studium der Mineralogie einen besondern Reiz und Werth, und machen es selbst in didaktischer Hinsicht als Bildungsmittel sehr empfehlungswerth.

§ 38.

Zu den oryktognostischen Hülfsmitteln gehören endlich noch manche Erfahrungen welche sich aus dem Vorkommen, und dem gewöhnlichen Beisammenbrechen gewisser Mineralien ergeben. Werner führte diese unter dem Namen empirischer Kennzeichen an.

Überhaupt erfordert das Studium der Oryktognosie viel Übung — man muß viel Mineralien und vielerlei Exemplare derselben Art gesehen, und genau betrachtet haben. Autopsie ist durchaus nothwendig; die sorgfältigsten Abbildungen nützen wenig. Daher ist in diesem Theil der Naturgeschichte das Sammeln kleiner Handstücke fast unentbehrlich, und einige Anleitung zur zweckmässigen Anlegung solcher Sammlungen gehört mit zum Unterrichte. Endlich gewöhnt man sich viele Mineralien aus einer gewissen Summe karakteristischer Merkmale, die man sich durch Übung abstrahirt, sogleich zu erkennen. Man nennt diesen Totaleindruck gewöhnlich Habitus.

Bei der Andeutung der mineralogischen Kennzeichen sind absichtlich keine Beispiele angeführt worden, weil der Lehrer sie leicht finden kann. Zur Erklärung ist eine kleine besondere Sammlung nützlich. Eben so mag es lehrreich seyn, am Schlusse der Kennzeichenlehre, die vollständige Beschreibung einiger Fossilien zur Probe und Wiederholung vorzunehmen.

Verschiedenheit der Mineralien rücksichtlich ihrer Verbindung untereinander.

§. 39.

Jeder Mineralkörper der in allen seinen Theilen die gleiche Beschaffenheit zeigt, oder eine homogene

Zusammensetzung hat, besteht aus einer einzigen Substanz und heißt ein einfaches Fossil.

Mineralogisch einfache Substanzen, müssen also nicht mit chemisch einfachen verwechselt werden.

§. 40.

Kleine Steinmassen sogar zeigen häufig, daß sie aus mehrern verschiedenen Substanzen zusammengesetzt sind. Öfters ist aber bei solchen Zusammensetzungen, oder bei heterogenen Fossilien, eine gewisse Gleichförmigkeit zu bemerken; solche Fossilien heissen dann gemengte, und erhalten wie die einfachen besondere Namen.

§. 41.

Eine andere Verschiedenheit geht aus der sehr ungleichen Verbreitung der Mineralien hervor.

Die einen kommen in großen, theils ungeheuren Massen vor, die als einzelne Abtheilungen der Erdfläche und Gebirge anzusehen sind. Solche Substanzen heissen Gebirgs-Arten (Roches).

Die andern, und zwar die Mehrzahl, finden sich hingegen nur in kleinen Partien; einzeln in jenen großen Massen eingeschlossen oder vertheilt.

§. 42.

Jene ersten, oder die Gebirgsarten zeigen sich bei genauer Ansicht, in einer gewissen Ordnung auf und neben einander liegend; und bilden oft ungeheure tafelförmige Lagen die man Schichten (couches) nennt.

Das Studium der Lagerung (gissement) und Schichtung der Gebirgsarten ist der Hauptgegenstand des Geognosten, der auch nicht nur die Aufeinanderfolge, und Mächtigkeit, sondern auch die Richtung und Neigung (das Streichen und Fallen) der Schichten ausmittelt.

§. 43.

Auch die übrigen Fossilien kommen zwar zuweilen in Lagern, oder in größern Klumpen (Nieren oder Nestern) vor; hauptsächlich aber in sogenannten Gängen (filons). Diese Gänge scheinen große Spalten zu seyn, welche die Gebirgslager quer durchschneiden, und von andern, später gebildeten Mineralsubstanzen, ausgefüllt wurden.

§. 44.

Die Erscheinungen der Schichtung führen noch auf eine andere wichtige Verschiedenheit. Es ergibt sich daraus, daß die verschiedenen Schichten sich nach und nach gebildet, und gewisse Gebirgsarten weit früher als andere entstanden seyn müssen. Hauptsächlich führt noch auf diesen Unterschied die Erscheinung, daß die einen nie, andere sehr häufig Versteinerungen oder Reste organischer Geschöpfe einschliessen.

Jene nennt man ältere oder Urgebirgsarten; diese hingegen jüngere oder Flözgebirgsarten, weil letztere besonders deutlich Schichtenweise vorkommen. Gebirgslager, die zwischen beiden Bildungsperioden entstanden zu seyn scheinen, werden Uebergangsgebirge genannt.

§. 45.

Die Entstehung dieser geschichteten Massen ist im Allgemeinen sehr wahrscheinlich davon herzuleiten, daß alle diese Steinmassen ursprünglich aufgelöst waren, und sich allmählig aus diesem Primordialfluidum niederschlugen. — Die ersten Niederschläge bildeten die Urgebirge. Bereits trat alsdann festes Land hervor, und es erfolgte nun auch die Erschaffung organischer Wesen. Darauf trat eine zweite Epoche von Niederschlägen ein; diese bildeten die Flözgebirge, und es erfolgte eine neue Sonderung von festem Lande und Meer.

Nicht nur müssen aber mächtige Naturkräfte die Lage und Gestaltung der Gebirgsschichten, sondern es müssen zweierlei Hauptursachen vornämlich den ersten Zustand der

Erdoberfläche, in der Folge noch und zu verschiedenen Malen und Zeiten, fast überall und bedeutend verändert haben.

§. 46.

Diese zwei Ursachen sind:

1. Große Fluthen, oder Bewegungen der Wassermassen. So entstanden viele Zertrümmerungen, und es mußte ein großer Theil der Erdfläche umgestaltet und mit neuen Erdlagen bedeckt oder gleichsam überführt werden. Diese neuen Lagen heissen aufgeschwemmte.

2. Unterirdische Feuer und Vulkane. Diese haben an unzähligen Orten Gebirgsmassen theils gehoben und in ihrer Natur verändert; theils wirklich geschmolzen, ausgeworfen, und neue Lagen von Mineralien über frühere ergossen. Solche Gebirgslagen heissen vulkanische.

† So wahrscheinlich es ist, daß die Hauptmasse der Erdrinde aus einem flüssigen Zustande hervorgegangen ist, oder auf nassem Wege sich gebildet hat, so sehr wahrscheinlich ist es, daß in sehr vielen Gegenden ehmalige Vulkane existirt und gewirkt haben, wo jetzt nicht die geringste vulkanische Thätigkeit mehr sichtbar ist. (So in der Auvergne, am Rhein zwischen Trier und Bonn; im Breisgau; in Ungarn; im Vicentinischen; im Kirchenstaat u. a. Orten.)

Noch jetzt erleidet aber die Erdfläche noch manche Veränderungen durch Vulkane sowohl als durch Aufschwemmungen.

§. 47.

Dem vorigen zufolge unterscheidet man daher 5 Klassen von Gebirgsarten:

1. Ursprüngliche oder primitive Geb. Arten.
2. Uebergangsgeb. A. (R. de transition).
3. Flözgebirgs-A. oder Sekundäre Geb. A.
4. Aufgeschwemmte Geb. A (couches de transport et d'alluvion.)
5. Vulkanische Geb. A.

Von den einfachen Mineralien und ihrer Eintheilung.

§. 48.

Die Kenntniß der einfachen Mineralien ist der nächste und eigentlichste Gegenstand der Mineralogie im engern Sinne.

Einfache Mineralien sind alle die, welche in allen Punkten gleiche Mischung haben (§. 39), und alle Mineralien, welche die nämliche Mischung oder dieselben Bestandtheile haben, sind gleicher Art.

† Könnten sich die Materien in allen Verhältnissen verbinden, so wären der Arten unübersehbar viele, und nirgends scharfe Begrenzung; höchst wahrscheinlich ist es aber, daß sich auch bei Entstehung der Mineralien die Stoffe nur in gewissen bestimmten Verhältnissen mischen konnten, wodurch die Arten beides, beschränkt und begrenzt werden.

§. 49.

So einfach aber und richtig wohl jene Erklärung ist, so hat doch die Entscheidung über Gleichartigkeit in der Mineralogie große Schwierigkeiten; denn:

1. Erfordert die Kenntniß der Mischung eine sorgfältige Analyse; der Mineraloge verlangt aber aus den verschiedenen (oben angegebenen) Kennzeichen, allein schon über die Natur eines Fossils zu entscheiden.

2. Enthalten die allermeisten Fossilien mehr oder weniger Bestandtheile beigemischt, die als fremdartige oder zufällige anzusehen sind. Die Analyse gibt aber nur die Bestandtheile überhaupt an; und es dürfte oft sehr schwer, wo nicht unmöglich seyn, zu entscheiden, welche als wesentliche zu betrachten sind oder nicht. Durch diese Beimischung werden aber alle Eigenschaften und Kennzeichen oft so verändert, daß es sehr schwierig und unsicher wird, zu erkennen, zu

welcher Art oder Substanz ein Fossil gehört, oder ob es eine eigene Art ausmache.

† Es ist hier offenbar nicht von feinen beigemengten, sondern von wirklich chemisch verbundenen ausserwesentlichen Bestandtheilen die Rede. Die Verbindung dieser letztern ist zwar ohne Zweifel weniger innig; und gerade dadurch dürften sie sich überdieß zu erkennen geben, daß ihre Einmischung an keine bestimmten Verhältnisse gebunden ist (§. 48). Analoge und erläuternde Beispiele genug gibt bekanntlich die Chemie: So ist Wasser ein chemisches Produkt in gegebenen Verhältnissen, Salzauflösungen haben in unzähligen Verhältnissen Statt. So ist jedes Salz eine bestimmte Verbindung, während mehrere Salze gemischt in vielen Verhältnissen sich zusammenkrystallisiren. Auch hier fragt es sich, zu welchem Salze gehört das gemischte? Soll die vorherrschende Quantität, soll die Krystallform, soll eine andere Eigenschaft entscheiden?

§. 50.

Auch die einfachen Mineralien können daher unterschieden werden in reine und unreine.

Die rein-einfachen Mineralien sind allerdings die vollkommenern, und als die wahren, bestimmt begrenzten Arten anzusehen; sie zeichnen sich durch Krystallisazion und Durchsichtigkeit (bei den nichtmetallischen) aus. Da nur sehr wenige Mineralien vollkommen rein-einfach sind, so können auch die wenig unreinen hieher gezählt werden. Die unrein-einfachen erscheinen insgemein undurchsichtig und unkrystallisirt; bilden untereinander vielerlei Uebergänge, und sind im Grunde die eigentlichen Abarten der erstern.

§. 51.

Noch ist aber keine Trennung der Mineralien nach diesem Grundsatze ausführbar. Alle unrein-einfachen Mineralien aber deshalb Anhangsweise nur zu behandeln, darf um so weniger gestattet werden, da diese weit die Mehrzahl ausmachen,

und unter ihnen die nützlichsten und wichtigsten sich finden. Vielmehr müssen auch sie, je nachdem sie in den mehresten und wesentlichsten Eigenschaften mit einander übereinstimmen, in verschiedene Hauptarten geschieden werden, wenn gleich bei dieser Aufstellung weder scharfe Begrenzung möglich, noch alles Schwankende vermeidlich ist.

§. 52.

Alle Mineralkörper werden also vorerst in verschiedene Arten, Substanzen oder Gattungen (Species, espèce) getrennt. Zu derselben Art, Substanz oder Gattung (welche Ausdrücke in der Mineralogie füglich für dasselbe angenommen werden können), gehören alle Mineralien, welche dieselbe Mischung haben, oder (bei unrein-einfachen) in den wesentlichsten Eigenschaften und Kennzeichen übereinkommen.

Alle bemerkenswerthen Abweichungen hingegen werden als Abarten, Unterarten (sous-espèces), Abänderungen oder Varietäten bei jeder Art aufgeführt.

§. 53.

Jede Art (Substanz oder Gattung) und jede Abart trägt billig einen eignen wissenschaftlichen Namen. Ausserdem haben die gebräuchlichen und länger bekannten Fossilien auch sogenannte populäre oder trivielle Namen.

In der Mineralogie ist die lateinische Sprache nicht als die wissenschaftliche eingeführt; auch tragen die Fossilien nicht (wie die Thiere und Pflanzen) systematische Doppelnamen. Nur zuweilen werden die Unterarten (in die eine Hauptart zerfällt) durch Beiwörter bezeichnet, als: edler, gemeiner, derber, stänglicher, glasartiger, und ähnliche.

Die wissenschaftl. Eigennamen, meist in neuern Zeiten ertheilt, sind auf verschiedene Weise gebildet worden.

Theils sind es (in die Wissenschaft aufgenommene) populäre Namen (Quarz), oder bei den Alten (wenn

auch für dubiose Foss.) vorkommende (z. B. Obsidian); theils sind es ganz neue, und zwar häufig aus dem Griechischen gebildete Benennungen. Diese letztern sind meist von Eigenschaften abgeleitet; als von der Farbe (Leuzit, Kupfergrün); dem Glanz (Perlstein, Stilbit); der Gestalt (Staurolith, Bohnerz); von physikalischen Eigenschaften (Zeolith); von den Bestandtheilen (Natrolith, Borazit), oder von dem bekanntesten oder ersten Fundorte (Vesuvian, Andalusit), oder von Mineralogen (Prehnit, Hauyn).

Auch in dieser Terminologie finden sich leider viele Synonyme.

§. 54.

Ist die Vertheilung der Mineralkörper unter Arten noch schwankend und ungleich, so ist es noch mehr die weit willkührlichere Zusammenstellung der Arten in Familien, Ordnungen, oder Sippschaften, oder Classifikation. Fast allgemein werden aber alle Fossilien in vier Hauptklassen zertheilt.

Die erste Klasse begreift die unmetallischen erdigen Fossilien.

Die zweite die unmetall. salzigen Fossilien.

Die dritte die unmetall. brennbaren Fossilien.

Die vierte die metallischen Fossilien.

Erste Klasse.

Erdige Fossilien.

§. 1.

Diese Klasse begreift diejenigen Fossilien, deren wesentliche Bestandtheile eine oder mehrere Erdarten sind, ohne Verbindung mit Säuren.

† Die meisten Mineralogien und alle nach der Werner'schen Schule stellen auch die Verbindungen der Erden mit Säuren, also die meisten Substanzen der folgenden Klasse, hier auf.

§. 2.

Von den zehn bis jetzt entdeckten Erdarten sind unter diesen Fossilien Kiesel- und Thonerde bei weitem am allgemeinsten; seltener Talkerde; häufig, aber in geringer Quantität, Kalkerde. In wenigen seltenen Mineralien nur die übrigen, als Süßerde, Zirkonerde, Yttererde, Thorinerde, Baryterde und Strontianerde.

Überdieß finden sich, wenn gleich meist als unwesentliche Bestandtheile, Kali und Natrum, Wasser, Kohlenstoff, und mehrerlei Metalloxyde, (besonders Eisen und Braunsteinoxyd). Von diesen Oxyden scheint sogar allgemein die Farbe dieser Substanzen herzurühren.

§ 3.

Die vielen in diese Classe gehörenden Fossilien **wissenschaftlich zu ordnen**, ist bis jetzt noch nicht gelungen. Die ehemalige (Werner'sche) Abtheilung in Geschlechter nach den Erdarten ist wohl zu unrichtig oder inkonsequent, um länger bestehen zu können. Schicklicher ist es, diese Mineralien, wo die Analyse noch nicht entscheidet, nach einer gewissen Uebereinstimmung der mehresten Kennzeichen (dem Habitus) in einzelne Familien oder Ordnungen zusammenzustellen, weil doch irgend eine Classifizirung zur Uebersicht wünschenswerth ist.

† Das Unbefriedigende aller bisherigen Unterabtheilungen fällt leider auf den ersten Anblick nur zu sehr in die Augen. Es ist sich darüber um so weniger aber zu wundern, da selbst das Erste, die Festsetzung der Arten nach bestimmten Charakteren, und ihre Vereinigung zu Gattungen oder Sippen (Genus) noch oft so schwankend ist; da noch so oft unentschieden bleibt, welche Charaktere, welche Bestandtheile, und besonders welche Verhältnisse derselben wesentlich sind, und gegen die strenge Durchführung eines Prinzips sich der ganze Totalhabitus noch so sichtbar sträubt. Diese Fossilien berühren sich noch durch unzählige Übergänge. Daher sind manche vielleicht noch irrig unter derselben Art und Benennung vereinigt; noch mehrere aber schon unter verschiedenen Namen unnöthig getrennt.

§ 4.

Nach dieser Übereinstimmung der Bestandtheile und des Totalhabitus lassen sich alle bis jetzt entdeckten mineralogisch-einfachen erdigen Fossilien in folgende **neun** Familien zusammenstellen.

1. Familie des **Hartsteins**.
2. — — **Kiesels**.
3. — — **Feldspaths**.
4. — — **Zeoliths**.

5. Familie des Granats.
6. — — Schörls.
7. — der Hornblende.
8. — des Speckšteins.
9. — — Thons.

Die sieben ersten Familien begreifen größtentheils krystallin. Fossilien; die zwei letzten lauter nichtkrystallisirte.

Diese Eintheilung der erdigen Fossilien ist mit einigen Veränderungen die von Hausmann. (Handb. d. Min. Th. 2.)

I. Fam. des Hartsteins.

In diesen Fossilien ist (mit Ausnahme des Diamants) Thonerde ausgezeichnet vorwaltender Bestandtheil. Sie sind sämmtlich äusserst hart, und für sich unschmelzbar. Die meisten und kostbarsten Edelsteine gehören hieher.

1. Diamant. *) (Demant.)

Der kostbarste aller Edelsteine; der härteste aller Steine; meist farblos, doch auch von manchen hellen Farben.

Die natürliche Kristall. ist das Octaeder; von vierfachem Durchgang der Blätter. Wird durch Reiben positiv elektrisch. Einfache, aber sehr starke Strahlenbrechung. Sp. G. 3, 5.

*) Solange noch keine streng-wissenschaftliche Classifikation möglich ist, so mag auch wohl der Diamant als geflissentliche Ausnahme hier seine ehemalige Stelle einnehmen, und an der Spitze der Hartsteine, so wie der Mineralien überhaupt, stehen. Als reiner, kompakter Kohlenstoff gehört er allerdings den Inflammabilien an.

In sehr starker Hitze verbrennt er, und verflüchtigt sich. Er besteht aus reinem Kohlenstoff.

Fundort. Ostindien. Brasilien. Stets in losen meist abgerundeten Körnern im aufgeschwemmten Lande, unter der Dammerde. Die meisten kommen aus Brasilien.

Gebrauch. Hauptsächlich geschliffen zum Schmuck. Kleine rohe Diamante dienen auch zum Glasschneiden, besonders die natürl. Ecken derselben.

Die Alten kannten das Schleifen nicht, also auch nicht das unübertreffliche Farbenspiel, welches erst geschliffene Diamante zeigen. Sie gebrauchten ihn auch zum Graviren der Gemmen.

L. v. Berkhem aus Brügge erfand das Schleifen um's Jahr 1470. Das Schleifen geschieht mit Diamantpulver (Bord). Früher wurden sie vorerst gesägt; später erfand man das Spalten (oder Kloven) nach dem natürlichen Gefüge, so wie das Anbohren. Lange war der Handel wie das Schleifen fast ein Monopol der Holländer. Jetzt geschieht es vorzüglich in London und Paris. Die meisten Diamante werden jetzt brillantirt. 1 Karat vom schönsten Wasser und Schnitt wird auf etwa 8 Karolin berechnet; der Werth wächst im Quadrat des Gewichts bis auf einen gewissen Grad. Zu den größten geschliff. Diamanten gehören der russische von 779 Kar. und der französische (Regent genannt) von 156 Kar.

Zuweilen werden andere durch Hitze entfärbte Edelsteine für Diamante verkauft. (Sogenannte Rheindiamante sind Gerölle von Bergkrystall. Trefflichen Glanz haben auch oft geschliffene Glasflüsse und Krystalle.)

2. Saphir. Télésie. (Corindon hyalin. Hauy).

Meist blau und roth. Zuweilen mehrere Farben an demselben Stücke; ein Beweis, daß die Farbe keinen wesentlichen Unterschied begründet; obschon deshalb die Juwelirer dieser

Substanz sehr verschiedene Namen ertheilen; und man daher die mineralogischen und technischen Namen (so wie bei den Edelsteinen überhaupt) wohl unterscheiden muß. Auch läßt sich die Farbe oft durch Hitze zerstören.

Bestandth. Fast reine Thonerde. Sp. G. 4, 1. Unschmelzbar. Die schönsten in Indien, besond. in Pegu u. Zeilon.

Dahin gehören, nach der Benennung der Juwelirer: Der eigentl. blaue Saphir, wovon die feurigsten, männliche Saph., die blassern weibliche, die blassesten Wassersaph., die dunkelsten Luxsaph. heissen.

Ferner: Die sogenannten orientalischen Rubine, Amethyste, Topase und Schmaragde.

Schöne Rubine haben nach dem Diamante den größten Werth.

* Über die Benennung Edelsteine — orient. und occident. Schleifen derselben — Werth — u. d. gl.

3. Spinell. (Spinelle.)

Roth, in verschiedenen Nuanzen; an Härte dem vorigen nachstehend. Sp. G. 3, 5. Gehalt an Thonerde 0, 8. Talk E. 0, 1.

Meist in losen Körnern (und octaedrischen Kr.) in Ostindien; Ceilon.

Hieher sind die hochrothen Rubis-Spinelles, die blaßrothen Rubis-balais, der bläulichrothe Almandin und der gelblichrothe Rubicell zu rechnen, die sämmtlich als Edelsteine geschliffen werden.

4. Corund. Demantspath. Corindon.

Hauptfarbe: Grau; blättrige Textur; Demantglänzend; kaum durchscheinend.

Nach Demant und Saphir das härteste Mineral; dient in Ostindien zum Schleifen der Edelsteine.

Sp. G. 4. Geh. Thon 0, 9. Kiesel und Eisen 0, 1.

Fundort: Ostindien, China.

† Einige unterscheiden Corund und Demantspath, oder rechnen auch als durchsichtigen edeln Corund den sogenannten Sternsaphir und Salamrubin hieher; so wie gewisse Arten von Schmirgel; z. B. den von Persei, Naxos u. a.

† Auch im Gotthardt und Montblancgebirge wurden schon Corund und Saphir gefunden.

---

† Ferner gehören zur Familie des Hartsteins:

Chrysoberyll (Cymophane, orient. Chrysolith.)
Aus Ceilon.

Ceylanit (Pléonaste.)

Automolit (Spinelle zincifère, Gahnit).
Aus Schweden. Thon mit ¼ Zinkoxyd.

Lazulith (und **Blauspath**).
Steyermark.

Vielleicht auch:

Diaspor.
Glasritzend: Sp. G. 3, 4. Geh. 80 Th. 17 Wass.

Oriental. Türkis.
Hart, grün in's blaue. Undurchsichtig. Wird in Ostpersien gefunden, und zu Schmucksteinen geschliffen, und muß nicht mit dem französischen Türkis (durch Eisen gefärbte fossile Zähne) verwechselt werden.

Geh. 73 Th. 18 Wass. 9 Eisen und Kupferoxyd.

II. Fam. des Kiesels.

Die zahlreichen Fossilien dieser Familie lassen sich in drei kleinere Reihen unterordnen:

A. Reihe des Quarzes.

Diese Fossilien bestehen fast aus lauter Kieselerde. Sind viel härter als Glas. Sp G. unter 3

Die Glieder dieser Reihe sind unschmelzbar (was sie oft von ähnlichen unterscheidet), und sind sich alle so verwandt, daß sie im Grunde wohl nur als Arten Einer Gattung anzusehen sind, an deren Spitze der Quarz steht, der auch allein krystallisirt sich darstellt.

1. Quarz (und Bergkrystall).

Wesentlich dasselbe. Größere Durchsichtigkeit, vollkommnere Krystallisazion, Glasglanz, muschliger Bruch und etwas größeres Gewicht unterscheiden vornämlich den Bergkrystall vom gemeinen Quarz. Einige besondere Quarzarten stehen in der Mitte.

Bergkrystall.

Meist farbenlos. Die farbigten tragen oft besondere Namen, als: Citrin, schottischer Topas, Rauchtopas, Morion. Sp. G. 2, 8. Geh. 0, 99. Kies.

Kryst. 6/6 Pyram. oder 6seit. S. mit 9seit. Endpyram. (von 76°). Die Seitenflächen der Säule mit Querstreifen,

Von mikroskopischer Größe bis zu mehrern Centnern. Mannigfaltig durcheinander gewachsen und gruppirt. Vielfach entstaltet durch Schwindungen. Die kleinen Bipyramidalen meist freiliegend in Thonlagern, u.d.gl. (gestielte Kr.) zuweilen mit eingeschlossenen fremdartigen Fossilien: Rutil, Asbest, Strahlstein, Eisenglimmer, Schörl, Chlorit, Thon, selbst Wassertropfen. Oft mit Chlorit überzogen, u. s. w. (Gehemdete Kr.)

Krystallgeschiebe (Ceilon'sche Keys. Rheindiamanten).

Fundort: In vielen Urgebirgen; besonders schön in den Alpen der Schweiz, Dauphine und Savoyen; zuweilen mit lokaler, karakteristischer Gestaltung.

Krystallgewölbe (fours à crystaux). Noch immer, wenn auch weniger als sonst, werden die Bergkrystalle vielfach zu Schmuckwaaren verarbeitet.

Dem gemeinen Quarze nähern sich schon:

Der Amethyst; ausgezeichnet durch seine stängliche Struktur, und violblaue Farbe (die von Braunstein herzurühren scheint); besonders schön in Asien.

† Ferner der (durch Mangan) rosenrothe Rosenquarz (v. Zwiesel in Bayern).

Der (grönländische) Milchquarz.

Der lauchgrüne Prasem.

Der ceylonsche schillernde Quarz, oder das Katzenauge (das meist en cabochon geschliffen wird).

Gemeiner Quarz. (Quarz).

Von splittrigem Bruch, mattem Glanze, kaum durchscheinend, meist graulicher Farbe. Sp. G. 2, 2. — 2, 7.

Meist derb; doch auch häufig in einf. oder dopp. 6seit. Pyramid. kryst. Auch in Afterkrystall. zerstörter Spathe (z. B. der linsenförm. Quarz lenticulaire von Paris.)

Er findet sich häufig als Ausfüllungsmasse von Gängen (und Metallen). Ferner in Geröllen, als Versteinerungsmasse, zerfressen u. s. w. Hauptsächlich aber als Gemengtheil von Gebirgsarten (Granit, Gneiß, Glimmerschiefer u. a.) und in losen oder zusammenhaltenden Körnern im Sande und Sandstein.

Zu den bemerkungswerthen Abänderungen gehören der blutrothe sogenannte Hyazinth oder Compostella; der brasilianische Gelenkquarz, der natürl. Avanturin, der Eisenkiesel (Q. hématoïde).

Endlich kann auch der (noch täglich sich bildende) Quarzsinter (Kieseltuff, Geyersinter) als eine besondere Art des Quarzes angesehen werden. Aus solchen bestehen z. B. die Bassins um die heissen Quellen in Island. Diesen zeichnet vornämlich das stalaktitische Ansehen aus.

Gebrauch. Häufig zu Bausteinen, zu Mühlsteinen, Reibschaalen u. a. sehr harten Geräthschaften; zermahlen für Töpfer- und Glasmassen u. s. w.

2. Jaspis. (Jaspe.)

Alle folgenden Gattungen dieser Familie kommen nie krystallisirt vor; häufig aber in fremdartigen und nachahmenden Gestalten. Sie lassen sich auch nicht als scharf begrenzte Gattung ansehen, und gehen vielfach in einander über.

Fast oder ganz undurchsichtig; von flachmuschligem, scharfkantigem Bruche; mattem Glanze; in vielerlei besonders braunen Farben; öfters gezeichnet (gefleckt, wolkicht, gebändert) Sp. G. 2,5. Bestandth. Kiesel mit Thon und Eisen.

Derb; in Lagern, als Porphyrmasse; zuweilen in kugelichten Massen.

Unter den Varietäten zeichnen sich aus: Der Band-Jaspis (vorzüglich schön in Sibirien); der braune ägyptische Kugeljaspis (jaspe d'Egypte), und

der röthliche oder graue Kugeljaspis von Liel im Badischen.

Gebr. Geschliffen zu allerlei Kunstarbeiten.

† Der Porzellanjaspis ist ein durch Erdbrände verändertes Thonfossil, das dadurch ein jaspisartiges Aussehen erlangt; von röthlicher, lavendelblauer oder anderer Farbe.

† Eine verwandte Gattung ist der Kieselschiefer, wovon die schwarze Var. mit muschligem Bruch (Lapis Lydius) als Probierstein häufig benutzt wird.

3. Hornstein.

Von verschiedenen schmutzigen, grauen Farben. Nur in dünnen Splittern durchscheinend. Sp. G. 2, 4—2, 6. Geh. 0, 9. Kies.

Kommt derb, in tafelförm. und kugelichten Stücken, so wie als Grundmasse des Hornsteinporphyrs vor.

† Nicht selten als Versteinerungsmasse von Holz, als sogen. Holzstein (Lithoxylon) und zwar im aufgeschwemmten Lande.

Der Holzstein dient zum Baustein, Straßenbau; auch zu harten Geräthschaften.

4. Feuerstein. (Silex pyromaque; pierre à feu.)

Meist in grauen Farben; vollkommen muschliger Bruch; durchscheinend Sp. G. 2, 6. Geh. 0, 98 Kies.

Vork. derb, in Platten; knolligen oder sphäroidischen Stücken, und als Versteinerungsmasse, besonders von Echiniten, und einigen Süßwasserconchilien. Vorzüglich in Kreidelagern. Meist späterer Entstehung.

Ein eigenes Conglomerat rundlicher Feuersteine ist der engl. Puddingstein.

Gebrauch. Hauptsächl. zu Flintensteinen. Zu Reibschaalen, Glättsteinen u. d. gl. Zur engl. Steingutmasse.

5. Kalzedon. (Calcédoine.)

Von allerlei Farben; durchsichtig; öfters von einem matten Wachsglanze. Sp. G. 2,3—2,6.

Öfters in rundlichen, stalaktitischen Gestalten; zur Seltne in Afterkrystallen; in Mandeln, Nieren u. d. gl. häufig gezeichnet.

Der Kalzedon nimmt überhaupt eine schöne Politur an, und mehrere Abarten, die sich durch Feinheit und Farbe empfehlen, werden häufig geschliffen und bearbeitet, und erhielten besondere Namen, obschon wohl unnöthig die Anzahl der Mineral-Substanzen dadurch vermehrt wurde.

Zu diesen Varietäten gehören:

Der rothe Carneol (cornaline); der oraniengelbe Sardonyx; der dunkellauchgrüne Heliotrop, meist nur durchscheinend und mit blutrothen kleinen Flecken; und der apfelgrüne Chrysopras, der seine Farbe etwas Nickeloxyd verdankt, und bei Kosemütz in Schlesien gefunden wird.

Selbst der Agat besteht hauptsächlich aus Kalzedonarten von verschiedenen Farben, mit Jaspis, Quarz, Feuerstein u. a. durchwachsen, in Nieren oder Kugeln, die angeschliffen daher sehr mannigfaltige Zeichnungen darstellen, und verschiedene Namen erhalten. Eben so ist der Onyx nur eine Art gebänderter Kalzedon, der, so wie die feinern Arten dieses Fossils überhaupt, häufig von den Alten zu Kunstsachen, zu Kameen, Ringsteinen, u. a. mit der größten Sorgfalt bearbeitet wurde.

Fundort. Gemeiner oder eigentl. Kalzedon vornämlich in Island und den Faröerinseln; Carneol im Orient; Heliotrop in Aegypten; Agate bei Oberstein in Rheinbayern, wo sie auch in Menge geschliffen werden.

B. Reihe des Opals.

Minder hart als die vorigen; schon im Aeussern merklich verschieden, und fast ohne Ausnahme vulkanischen oder basaltischen Gebirgen eigen. Gehalt an Kiesel unter 0,9. Dabei enthalten fast alle auch etwas Wasser.

6. Opal.

Halbhart; von muschligem Bruch; meist weißlichen Farben. Besteht aus Kiesel mit etwas Wasser verbunden (Kieselhydrat). Sp. G. 1,5 — 2,5.

Unterarten:

a) Edler Opal.

Halbdurchsichtig; starkglänzend; mit lebhaftem Farbenspiel; dadurch vor allen übrigen Variet. ausgezeichnet.

Geh. 90. Kies. 10. Wasser.

Ein geschätzter, kaum nachzuahmender Edelstein; dabei aber unter allen der weichste. Findet sich zumal in Oberungarn (bei Kaschau.)

b) Gemeiner Opal. (Wachsopal.)

Milchweiß, gelblichweiß; stark wachsglänzend; stark durchscheinend.

† Der vollkommen durchsichtige röthliche Feueropal aus Mexiko.

c) Halbopal.

Wenig durchscheinend; wachsglänzend; von verschiedenen Farben oft an demselben Stücke.

Auch als Versteinerungsmasse (Holzopal).

Fundort. Ungarn, Steinheim bei Hanau.

† Diesen kommen sehr nahe als Varietäten:

Der Menilith (Leberopal), von brauner Farbe, der in knolligen Stücken, besonders bei Menil-montant, unweit Paris, vorkommt. (Geh. 85. Kies. 11. Wass. und etwas Kohle); scheint sehr späten Ursprungs.

Der Hydrophan, der einige Zeit im Wasser liegend Wasser einsaugt, und dadurch stark durchscheinend wird, zuweilen selbst mit Farbenspiel. (der künstliche Pyrophan.)

Der Cacholong weiß und undurchsichtig; aus der Bucharey.

Der Hyalith (Müllerisch Glas; Glasopal), der zumal bei Frankfurt, getropftem Gumi ähnlich, im Basalt als rindenartiger Überzug sich findet. (Zuweilen ist ein deutlicher Uebergang in Opal sichtbar.)

Der Jaspopal (Opaljaspis, Eisenopal), härter und schwerer als obige; roth, gelb oder braun; mit starkem Eisengehalt; aus Ungarn.

7. Pechstein.

Meist von dunkeln Farben; wachsglänzend; halbhart; von muschlichem Bruch; schmelzbar — (nähert sich schon dem Feldspath).

Geh. 73 Kies. 8 Wass. 15 Thon. 3 Soda. Sp. G. 2/3.

Fundort. Meissen u. a.

8. Obsidian. (isländ. Glas, Obsidienne.)

Meist sammetschwarz; kaum durchscheinend; sehr spröde; zerspringt glasähnlich in sehr scharfkantige muschliche Bruchstücke.

Findet sich bei Vulkanen; in Island, Mexiko u. a.

Geh. 78 Kies. 12 Thon. 8 Kali oder Natr. Sp. G. 2/3.

Ähnliche Substanzen:

† Marekanit, stark durchscheinend; rauchgrau. Vor dem Löthr. unter Aufblähen schmelzend.

(Im Perlstein bei Tockai, und an der Marekanka am Ochotskischen Meer.)

† Perlstein, perlgrau; in körnigen und schaaligen Ablosungen; in ganzen Lagern in Ungarn, Mexiko.

Beide in vulkan. Gegenden.

9. Bimstein. (Lave vitreuse; pierre ponce.)

Grau; höchst spröde; glas- und seideglänzend; von fasriger Struktur. Sehr porös; leichter oder wenig schwerer als Wasser. Ein vulkanisches Produkt.

Fundort: Die Liparischen Inseln, Teneriffa, Island, die ehemals vulkanischen Gegenden von Andernach.

Gebrauch: Zum Poliren und Abschleifen.

C. Reihe der kieseligen Erden.

† Gehalt und Vorkommen weisen noch einigen, wenn auch ungleichweichern oder zerreiblichen und erdig aussehenden Fossilien ihren Platz am schicklichsten in dieser Familie an. Das Pulver der drei erstern greift auch wirklich Glas an. Diese sind:

1. Schwimmkiesel. (Quarz nectique.)

Sehr weich; rauh anzufühlen; schwimmend.

In knolligen Stücken, besonders (zu St. Ouen) bei Paris, und als Rinde des Feuersteins (durch Verwitterung wohl entstanden).

Geh. 95 Kies. 5 Wass.

2. Tripel.

Wenigstens einiger vorzüglich aus Kiesel bestehender Tripel; denn im Handel tragen mehrere zum Poliren der Metalle brauchbare rauhe und fein zerreibliche Erden diesen Namen.

Fundort. England, Sachsen, Cant. Luzern.

3. Klebschiefer.

Licht aschgrau; stark an der Zunge hängend; Wasser einsaugend, ohne Entblätterung; schließt den Pariser Menilith ein.

4. Polirschiefer.

Gelblichweiß; saugt gierig Wasser ein, und blättert sich dabei auf.

Fundort: Bilin in Böhmen.

5. Pimelith.

Eine weiche, fettiganzufühlende, apfelgrüne Erdart, von beträchtlichem Nickelgehalt, in welcher der Chrysopras (bei Kosemütz) bricht. (S. 33.)

III. Fam. des Feldspaths.

Krystallinische Fossilien. Gewöhnlich in vierseitigen Prismen krystallisirt; meist mit blättriger Textur; mit einem zum perlmutterartigen hinneigenden Glanze. Alle haben Kiesel und Thon zu Hauptbestandtheilen, und viele enthalten eine ansehnliche Menge von Alkali.

1. Glimmer. (Mica.)

Ausgezeichnet durch die vollkommenste Spaltbarkeit nach Einer Richtung zu lauter Blättern; diese durchsichtig und biegsam-elastisch. Glanz meist Perlmutter- oder halbmetallisch; halbhart oder weich. Von vielerlei Farben.

Meist derb und eingesprengt; so als wesentlicher Gemengtheil mehrerer und der allgemein verbreitetsten Gebirgsarten, des Granits, Gneuses, Glimmerschiefers u. a.; in Blättern von sehr ungleicher Größe, doch selten viele Q.Zoll groß (russ. Frauenglas); zuweilen in sechsseitigen Blättern, zu Tafeln oder Säulen, vereinigt; kryst. — Der schuppige oder kleinblättrige oft in Kugeln zusammengehäuft.

Geh. (ungleich) 45 Kies. 20 Th, 12 Kali; 10 bis 20 Eisenox. Sp. G. 2, 5.

Gebrauch. Der größten als Fensterglas, der kleinsten als Streusand.

---

† Die folgenden ziemlich seltenen Fossilien dürften am schicklichsten zwischen Glimmer und Feldspath eingeordnet werden.

2. Lepidolith. (Lillalith.)

Derb und feinschuppig; zwischen pfirschigblüthroth und violblau. Aus Mähren.

3. Pinit. (Mikarell.)

In vier- oder sechsseitigen Säulen; findet sich in Pinistellen bei Schneeberg; so wie im Depart. des Puy de Dome im Granit eingewachsen, macht den Uebergang zum folgenden, und ist auch wohl nur ein inniges Gemenge von Andalusit und Glimmer.

4. Andalusit.

Hart, zuweilen Glasritzend; unschmelzbar; grau in's violette und pfirschigblüthrothe.

Geh. 55 Th. 36 Kies. (8 Kali). Sp. G. 3, 2.

Dieses Fossil steht einerseits zwischen Glimmer, anderseits zwischen Corund, und Feldspath.

Fundort, Spanien, Bayern ꝛc.

5. Chiastolith. (Macle, Hohlspath.)

Weißlich, halbhart; schwach wachsglänzend; von ganz eigenthümlicher Bildung:

Nämlich in etwas geschobenen vierseitigen langen Prismen, deren Axe eine fremdartige, von Thonschiefer ausgefüllte ähnliche vierseitige Röhre oder Nadel bildet (ungefähr wie in vierkantigen Bleistiften); selbst in den vier Ecken sind öfters noch solche Thonschiefernadeln, oder ein dünner Streif zieht sich wenigstens von den innern Kanten nach jeder äussern.

Fundort. Zuerst und in ziemlich starken Prismen in Gallizien; in weit dünnern zu Gefrees in Bayern, in schwärzlichem Thonschiefer eingewachsen.

Ferner:

Spodumen. (Triphane.)

Blaß apfelgrün; im Gehalte mit dem dichten Feldsp. fast übereinstimmend. Sp. G. 3, 2. stahlhart.

Mit fleischfarb. Feldspath zu Utön in Südermannland. Und die besonders bei Arendal vorkommenden, noch nicht gehörig unter den Namen

Skapolith und Wernerit (auch Bergmannit, Fettstein u. a.) unterschiedenen Fossilien.

---

6. Feldspath.

In vielen Farben, doch weiß vorherrschend; zweifacher rechtwinklicht sich schneidender Blätterdurchgang; hart; häufige Neigung zur Krystallisazion; in rechtwinkl. vierseitigen Säulen. Schmilzt vor dem Löthrohr.

Unterarten:

a) Gemeiner Feldspath.

Schwach durchscheinend. Sp. G. 2, 4 — 2, 6.

Geh. 66 Kies. 17 Th. 13 Kali.

Ueberaus häufig verbreitet, zumal als Hauptgemengtheil des Granits; verwittert leicht, und verwandelt sich dann zuweilen in sogen. Porzellanerde oder Kaolin.

Bemerkenswerth sind die vorzüglich schönen Kryst. von Baveno (am Lago maggiore); der schöne apfelgrüne Feldspath aus Sibirien (Amazonenstein); ein seltsam mit Quarz durchzogener Feldspath aus Aberdeenshire (sogen. Portsoygranit), und der sogen. Feldspath Avanturin.

Gebrauch. Als Zusatz zum Porzellan.

b) **Labradorstein.** (F. opalin.)

Auf den Bruchfl., besonders aber geschliffen, mit den schönsten Farben (grün, blau, kupferroth u. a.) spielend.

Fundort. Labrador, Grönland (in Geschieben), Ingermannland (im Granit).

Gebrauch. Geschliffen zu Dosen u. a.

c) **Adular.** (F. nacré)

Halbdurchsichtig; oft mit ausgezeichnetem Perlmutterglanz. Findet sich vorzüglich auf dem Gotthardtsgebirge, und zwar häufig in starkgeschobenen Rhomboëdern.

Geh. 64 Kies. 20 Th. 14 Kali.

† d) **Glasiger Feldspath.**

Weiß; halbdurchsichtig; glasglänzend.

Geh. 68 Kies. 15 Th. 14 Kali. Sp. G. 2,6.

Findet sich stets krystallinisch eingewachsen, und zwar meist in tafelförmigen einzelnen oder Zwillingskryst. in einigen (vulkanischen) Gebirgsarten; namentlich am Drachenfels ob Bonn.

---

† Zwei verwandte, aber durch dichtes Gefüge, größeres Gewicht (über 3) und geringen Kaligehalt (0,05) vom Feldspath schon unterschiedene Substanzen sind:

1. **Dichter Feldspath** (F. compacte), der mit dem Hornstein manche Ähnlichkeit hat.
2. **Saussurit** (F. tenace, Jade), der in der Schweiz (so wie in Corsika) vornämlich mit Smaragdit verbunden zur Seltene vorkommt; blaßgrünlich, und sehr schwer zersprengbar.

7. **Lasurstein.** (Lapis Lazuli, Lasulite.)

Ultramarinblau; geglüht mit Säuren gallernd. Meist Schwefelkiespunkte einschliessend.

Fundort. Baikalsee, Persien.

Gebrauch. Zur kostbaren Ultramarinfarbe, und geschliffen zu Kunstsachen.

† In mehrern Eigenschaften dem Lasurstein sich am meisten noch anschliessend ist folgende, vulkanischen Gebieten angehörende Substanz:

1. **Hauyn.** Latialith.

Mit dem ersten Namen bezeichnet man gewöhnlich ein bei Andernach (im porösen Mennicher Basalt) vorkommendes berlinerblaues Fossil, mit dem letzten ein ähnliches aus der Gegend von Rom.

IV. Fam. des Zeoliths.

Eine ziemlich natürliche Vereinigung.

Alle krystallinisch; von meist blättriger oder fasriger Textur; öfterm Perlmutterglanze auf den Spaltungsflächen; mäßige Härte und Schwere (2 bis 3); vorherrschender weisser Farbe. Bestandth. Kiesel und Thon (2 oder 3 : 1.) mit Kalk oder Soda oder Baryt; die meisten auch viel Wasser.

1. Kreuzstein. (Harmotome, Andreolith.)

Weiß; schwach glasritzend; durchscheinend oder durchsichtig, in rechtwinkeligen vierseitigen Prismen krystallisirt, wovon zwei häufig zu vollkommenen Kreuzkrystallen durcheinandergewachsen sind. Sp. G. 2, 33.

Fundort. Andreasberg am Harz; Oberstein.

Geh. 50 Kies. 17 Th. 18 Baryt. 15 Wass.

† 2. Prehnit.

Schwachgrün, besonders apfelgrün; blättrig oder fasrig; der erstere häufig in zusammengehäuften, garbenförmig auseinandergebreiteten Tafeln, mit krummen Endflächen krystallisirt.

Geh. 48 Kies. 24 Thon. 20 Kalk. Sp. G. 2, 7.

Fundort. Cap. Dauphine; der fasrige auch bei Oberstein.

3. Zeolith. (Mesotyp.)

Weiß; mit Säuren gallernd; durch Erwärmung elektrisch; vor dem Löthrohr mit Aufblähen und Phosphoreszenz schmelzend. Wenig härter als Kalkspath.

Kryst. (Nadelstein), in vierseitigen rechtwinkeligen Säulen, vierseitig zugespitzt; glasglänzend.

Sonst haarförmig; fasrig; dicht; mehlig. Die Nadeln oder Fasern meist aus Mittelpunkten auseinanderlaufend.

Geh. 50 Kies. 20 Thon. 10 Kalk. 20 Wass. Sp. G. 2—2, 2.

Vork. In vulkanischen, Basalt- und Mandelsteingebirgen; häufig Blasenräume ausfüllend. Vorzüglich in Island, den Faröern; Auvergne, Fassa.

4 Stilbit.

Mit Säuren nicht merklich gallernd; durch Wärme nicht elektrisch; meist von blättrigem Gefüge (Blätterzeolith).

Die Krystalle öfters garbenförmig vereinigt (wie beim Prehnit); sonst mit dem vorigen übereinkommend: gleiche Fundorte und Bestandtheile (der garbenförmige auch auf dem Gotthardt).

Variet. Der ziegelrothe Crocalit.

5. Natrolith.

Isabell- oder oraniengelb; in concentrischen Streifen; glasritzend; kaum durchscheinend.
Nierenförmig; die Oberfläche oft in kleine Nadeln (feine vierseitige Säulen) auslaufend.

Bis jetzt nur im Klingsteinfelsen von Hohentwyl gefunden.

Geh. 48 Kies. 24 Thon. 16 Natrum. 9 Wass. Sp.G. 2,2.

---

† Ferner, auch durch Vorkommen und Gehalt sehr nahe verwandt:

1. Chabasit.

In wenig geschobenen Rhomboedern; stark glasglänzend; ritzt Glas.

Geh. 43 Kies. 23 Th. 10 Natr. 20 Wass. Sp. G. 2, 7.

Vork. Island; Oberstein.

2. Analzim (Würfelzeolith, Kubizit)

Weiß, in doppeltachtseitigen, an beiden Enden vierseitig zugespitzten Pyramidalkryst. (Leuzitform.)

Geh. 55 Kies. 20 Thon. 10 Natr. 15 Wass.

Fundort. Fassa; das Vicentinische, u. a.

3. Leuzit. (Amphigène)

Weiß; ähnliche Kristallisazion um und um. Zumal in Laven eingewachsen; auch in denen vom Laachersee; oft durch Verwitterung ganz erdig und weich.

Geh. 55 Kies 24 Th. 20 Kali.

4. Laumonit. (Zeol. efflorescente)

Im Gehalt wenigstens entferntere Substanzen sind:

5. Meionit und

6. Sommit (Nepheline) von Somma am Vesuv.

7. Tafelspath.

8. Ichthyophthalm. (Fischaugenstein oder Apophyllit.)

V. Fam. des Granats.

Enthält ebenfalls lauter kristallinische Fossilien.

Sie unterscheiden sich schon von den vorigen durch ihre bedeutende Härte und Schwere (3, 2 — 5), ihre dichte (niemals fasrige) Struktur; die meist ins braune hinneigenden Farben; und ihrem meist sehr beträchtlichen Metallgehalt. Auch die Zirkon- und Ytterfossilien können am schicklichsten hier eingeordnet werden.

1. Granat.

Die vielen, abweichend als Arten oder Abarten angesehenen, granatähnlichen Fossilien, dürften hier also vereinigt stehen:

Eigentlicher Granat.

Braun, ins rothe, schwarze und grüne. Hart; vor dem Löthrohr leicht zu einer dem Magnete folgsamen Schlacke schmelzend. Enth. an 0, 40 Kies. sehr viel Eisenox. und Kalk- oder Thonerde Sp. G. 3, 5 — 4, 2. Die Krystall. das Rhomboidaldodecaeder.

1. Edler Granat, von feurig rother Farbe, und zwar

a) Almandin, oder oriental. Granat.

b) Pyrop, oder böhmischer Granat.

Beide härter als Quarz; geschliffen als Edelsteine dienlich.

Geh. des Almand. 36 Kies. 36 Eisenoxyd. 27 Thon. Sp. G. 4, 2.

Geh. des Pyr. 40 Kies. 16 Eis. 28 Thon. 10 Talk. Sp. G. 3, 7.

Der erstere findet sich hauptsächlich in Urgebirgsarten; im Orient; der Pyrop, wozu auch der grönländische gehört, im Serpentin eingesprengt.

2) Gemeiner Granat.

Meist von schmutzigen (braunen, grünen, gelben) Farben; kaum durchscheinend; weicher als Quarz; und nur 3, 4—3, 7 schwer.

Die Bestandtheile sind Kies. Eisenox. und Kalk.

Der gemeine Granat dient oft statt Schmirgel; oder als Zuschlag beim Eisenschmelzen.

† Varietäten des Granats, oder damit sehr nahe verwandte Fossilien sind:

1. Der weingelbe halbdurchsichtige Topazolith.

2. Der wie der Leuzitkrystall spargelgrüne Grossular aus Sibirien.

3. Der eben so krystallisirte dunkelrothe Braunsteinkiesel (Geh. 35 Kies. 14 Th. 35 Manganoxyd und 14 Eis.) vom Spessart.

4. Der Kolophonit (v. Arendal).

5. Der Melanit; schwarz; in den Laven von Italien (und am Kaiserstuhl) in vollkommenen oder entkanteten Rhomboidaldodecaedern.

Geh. Kies. Eisen und Kalk, wie 4 : 3 : 3. Sp. G. 3, 7.

† 2. Vesuvian. (Idokras.)

Grün oder braun; Glas ritzend; in geraden vierseitigen Prismen kryst. oder derb; oft in eckigen Stücken.

Unter den Auswürflingen des Vesuvs zuerst gefunden; doch auch in Fassa; am M. Rosa u. a. Orten.

Geh. Kies. 40. Kalk 30. Thon 20. Eisen 6.

Variet. Der Ceylansche Kaneelstein, der sich zum Schmuckstein eignet.

3. Zirkon (und Hyazinth.)

In grauen Nuanzen, oder rothen (Hyazinth). Sp.G. 4,5. unschmelzbar. Den Quarz ritzend.

Merkwürdig durch den Gehalt einer eignen Erdart, der Zirkonerde.

Geh. 70 Zirkonerde. 30 Kies.

Vork. Findet sich in Körnern, mit octaedr. Kryst. in Ceylon, Norwegen, Auvergne, u. a. Orten.

Gebrauch. Der hellste dient als Edelstein.

4. Gadolinit. (Ytterit.)

Ein seltenes bei Ytterby in Schweden entdecktes Fossil; ebenfalls merkwürdig durch den Gehalt einer besondern Erdart, der Gadolin- oder Yttererde.

Geh. 60 Ytt. 20 Kies. 20 Eisenox. Sp. G. 4, 1. schwarz.

† 5. Axinit. (Oisanit, Thumerstein.)

Nelkenbraun (oder grünlich); glasglänzend; ritzt Glas. Kryst. in flachen starkgeschobenen Rhomben.

Fundort. Vorzüglich Oisans im Dauphine.

Geh. Kies. 50. Th. und Kalk 40. Eisen 10.

6. Staurolith. (Granatit.)

Röthlichbraun bis ins braunschwarze. In vierseitigen Prismen krystallisirt und diese oft kreuzförmig durchwachsen. Sp. G. 3,3—3,8.

Geh. 45 Th. 30 Kies. 18 Eisenox.

Ausgezeichnet der rechtwinkliche sehr regelmässig kreuzförmige aus der Bretagne:

Der schiefwinkliche (sog. Baslertaufstein) vom Gotthardt.

Und der meist mit Cyaniten vorkommende, und oft mit diesen verwachsene, rothbraune vom Gotthardt. Auch die deutliche Krystallisazion ist diesem letztern Granatite eigen.

VI. Fam. des Schörls.

Die hier vereinigten Mineralien zeigen alle eine besondere Anlage zur säulenförmigen oder stängligen Gestalt; sie kommen sämmtlich in langen, meist dünnen Prismen krystallisirt vor; haben meist eine blättrige Textur; Glasglanz; ziemliche Durchsichtigkeit, lebhafte Farben, und ansehnliche Härte.

Die ältern Mineralogen nannten überhaupt alle solche stänglige Fossilien Schörle, und unterschieden als Arten nach der Farbe blaue, violette, grüne Schörle u. s. w. was offenbar nicht beibehalten werden konnte. Indessen haben die Glieder dieser Familie wirklich jenen Habitus, den man mit dem Namen Schörl bezeichnete, und

bestehen auch großentheils aus verschiedenen Schörlarten der ältern Mineralogen.

1. Cyanit. (Sappare, Disthène, blauer Schörl.)

Hellblau; von deutlicher blättriger Struktur; in 4seitigen, entkanteten Säulen, (oder achtseitigen) mit zwei ungleich breitern Flächen; letztere minder hart als die andern. Unschmelzbar.

Var. Der Derbe von sehr breitblättriger Textur und ungleicher Färbung.

Der kryst. findet sich vorzüglich auf der Südseite des Gotthardts in Glimmer- und Talkschiefer; meist in Begleitung mit der rothbraunen Var. des Stauroliths.

Geh. 55 Thon. 40 Kies. 5 Eisenox. Sp. G. 3,5.

2. Turmalin. (Schörl.)

Meist dunkelbraun, derb und kryst. Letzterer meist in dreiseitigen, und zwar doppeltentkanteten, Säulen oder Nadeln. Die völlig auskrystallisirten an einem Ende mit mehreren Flächen, als am andern. Krystalle, zumal helle und ziemlich durchsichtige, werden durch Erwärmung sehr deutlich elektrisch, und zwar am mehr facetirten Ende positiv, am andern negativ. Die Kryst. oft der Länge nach gestreift. — Vor dem Löthrohr schmelzbar.

Geh. Kiesel, Thon und Eisen; (wie 2: 2: 1) Sp. G. 3,1.

Man unterscheidet als Unterarten:

a) Edler Schörl, oder eigentlicher Turmalin (Aschenzieher) Tourmaline.

Meist dunkelbraun; aber bei durchfallendem Lichte hell und ziemlich durchsichtig. Deutlicher krystallisirt, und in hohem Grade elektrisch und glänzend.

Selten grün; so in Brasilien (sog. brasilianische Schmaragde) auch im Cant. Tessin im Urkalk.

b) Gemeiner Schörl.

Sammetschwarz; undurchsichtig; wenig elektrisch u.s.w.

† Verwandt: der ebenfalls elektrische, aber vor dem Löthrohr unschmelzbare Apyrit, oder sibirische rothe Schörl (Rubellit, Siberit) mit Natrumgehalt.

Der Schörl findet sich nur in Urgebirgen.

3. Topas.

Geh. Thon und Kieselerde mit Flußsäure. Dieser letzte Bestandtheil ist für dieses Mineral auszeichnend, aber in zu veränderlicher, oft unbeträchtlicher, Quantität, um dasselbe den salinischen Fossilien beizuordnen.

Man unterscheidet edlen und gemeinen:

a) Edler; eigentlicher Topas.

Weingelb in verschiedenen Graden; härter als Quarz; durchsichtig; Kryst. in sechs- oder achtseitigen Säulen, deren Endflächen durch Zuspitzung und Entkantung verschiedenartig gebildet sind. Wird durch Erwärmung elektrisch.

Fundort: Brasilien, Sachsen am sogenannten Schneckensteine in einer eigenthümlich gemengten Gebirgsart.

Schöne werden als Edelsteine; schlechtere zu Schleifpulver verwendet. Sie verändern leicht die Farbe im Feuer.

† Var. Der sogenannte Pyrophysalit aus Finnland.

† b) Gemeiner; oder Stangenstein; schörlart. Beryll; Pyknit.

Vom Quarz geritzt; gelblich- oder grünlichweiß. Meist in stänglich-zusammengehäuften Säulen.

Kommt zu Altenberg in Sachsen auf den Zinnwerken mit Quarz und Glimmer vor.

---

4. Schmaragd. (Eméraude.)

Ausgezeichnet durch den Geh. einer eigenen seltenen Erde, der Glüzin- oder Süßerde.

Best. 70 Kies. 15 Thon; 15 Glüzinerde.

Drey Arten:

a) Edler; eigentl. Schmaragd.

Grün von vorzüglicher Lebhaftigkeit: durchsichtig; von starkem Glanze; kaum härter als Quarz. Sp. G. 2,7. Enthält etwas Chromoxyd dem er die Farbe zu verdanken scheint.

Bis jetzt nur in Peru gefunden.

Ein geschätzter Edelstein, den aber verschiedene Eigenschaften schon von andern Edelsteinen unterscheiden.

b) Beryll. (Aquamarin, aigue-marine.)

Von blasser Farbe, grün, blau, gelb. In sechsseitigen (öfters entkanteten) Säulen — dient ebenfalls als Schmuckstein.

Vorzüglich in Sibirien.

† c) Gemeiner.

Grünlichgrau, stark gestreift.

Fundort. Limoges; Bayern.

† Glüzinerde findet sich überdieß noch mit einem großen Wassergehalt im

Euclas, einem höchst seltenen Fossil aus Peru.

---

5. Epidot. (Thallit, Pistazit, Arendalit, Delphinit.)

Meist Pistaziengrün. Viel härter als Glas; durchscheinend, oder halbdurchsichtig; schmelzbar.

Derb oder in vierseitigen Prismen kryst. — oft stänglich.

Fundort: Dauphine; Arendal; — in Urgebirgen.

Geh. 40 Kies. 25 Th. 15 Kalk. 20 Eisenox. Sp. G. 3,2—3,6.

---

† Verwandt mit diesem; doch mit ungleich geringerm Eisengehalt und von grauer Farbe ist der

Zoisit (von Kärnthen.)

† Skorza, oder sandiger Epidot aus Siebenbürgen.

† Noch mögen dieser Fam. beigesellt werden zwei noch wenig bekannte Fossilien:

Dichroit (Jolith) aus Spanien.

Triklasit, oder Fahlunit aus Schweden.

VII. Fam. der Hornblende.

Diese Fossilien zeigen wenn sie krystallisirt vorkommen, fast wie die der vorhergehenden eine besondere Neigung zur säulenförmigen oder stänglichen Gestalt, unterscheiden sich aber schon durch den oft sehr bedeutenden Gehalt an Talkerde die den vorhergehenden fehlt; die Textur ist dabei häufig strahlig oder fasrig; die vorherrschende Farbe: die grüne bis ins schwarze. Die meisten sind von geringer Härte und Durchscheinheit, manche aber von einem eignen metallisch-schillernden Glanze.

1. Peridot. (Chrysolith.)

Meist olivengrün. Glasritzend.

Best. 50 Talk. 40 Kies. 10 Eisenox.

a) **Chrysolith.**

Ein oriental Edelstein; durchsichtig; stark glasglänzend; dunkelgrün. Sp. G. 3,3.

b) **Olivin.** (basalt. oder vulkan. Chrysolith.)

Oliven- oder ölgrün. Der derbe kleinkörnig abgesondert; häufig im Basalt eingesprengt oder eingewachsen. Verwittert öfters zu einer ockerartigen Substanz.

† Ein olivinähnliches Mineral füllt die Blasenräume der sibirischen Meteoreisenmassen theilweise aus. Überhaupt sind Kieselerde, Eisenoxydul und Talkerde die constantesten und vorwaltendsten Bestandtheile der bis jetzt untersuchten sogen. Meteorsteine.

† 2. Augit. (Pyroxène.)

Schwarz; ins dunkelgrüne oder braune.

Meist in Körnern oder kleinen Kryst. (vierseitige, entkantete Säulen mit schräg zugeschärften Endflächen) in basaltische Gebirgsarten eingewachsen.

Sehr häufig am Kaiserstuhl im Breisgau.

Geh. 55 Kies. 12 Talk, Kalk und Eisenox.

Variet. Der blättrige aus Italien und der Auvergne; und

Der körnige oder Kokkolith von Arendal.

---

† Ein verwandtes Fossil ist der

Diopsid. (Mussit, Malakolith, Sahlit, Alalit.)

Meist von starkblättriger Textur; helleren Farben; geringem Eisengehalt. Aus den piemontesischen Alpen und Skandinavien.

---

3. Hornblende. (Amphibole.)

Rabenschwarz oder lauchgrün; undurchsichtig; kaum härter als Glas; von zweifachem Blätterdurchgang; verglast sich vor dem Löthrohr. Sp. G. 3, 2.

Vork In ganzen Gebirgslagern für sich, oder als Gemengtheil von Gebirgsarten, des Syenits, Grünsteins u. a. Auch in andern oft garbenförmig eingewachsen.

Variet. Die basaltische Hornblende, die eingesprengt in Basalt und Laven häufig vorkommt; sammetschwarz; etwas härter als die gemeine; meist krystallisirt.

4. Basalt.

Einer der merkwürdigsten Mineralkörper, wenn gleich mit Unrecht vielleicht den einfachen Mineralsubstanzen beigezählt. Dessen Bestandtheile und die so gewöhnliche Beimengung der vorhergehenden Fossilien rechtfertigen einigermaßen seine Stelle hier.

Der homogenste meist von schwarzer Farbe, erdigem Bruch; vor dem Löthrohre unter Aufwallen verglasend; ziemlich hart. Sp. G. 3.

Mehrere Fossilien (Augit, glasiger Feldspath, Olivin, Zeolith, Kalkspath u. a.) sind häufig charakteristisch in demselben eingesprengt, oder füllen seine Blasenräume meist als krystallinische Kruste aus. Solche blasige Zwischenräume finden sich überhaupt häufig in dem Basalt

Er bildet große Gebirgsmassen in vielen Ländern der alten und neuen Welt; solche Gebirge haben ein eigenthümliches Äussere. Ja diese Massen haben oft ein krystallinisches Ansehen (§. 23.); d. h. sie sind öfters in ziemlich regelmäßige, zur Seltene sogar gegliederte, Säulen oder große Prismen getheilt. (So am Riesendamm, auf Staffa, im Velay, bei Bonn u. a.)

Obschon dem Urgebirge fremd, ist er ganz Versteinerungsleer.

Die meisten dieser merkwürdigen Gebirgsmassen sind nun wohl entschieden vulkanischen Ursprungs.

Gebrauch. Schon von den Alten als Baustein, Pflasterstein; zu Bildhauerarbeiten und zu allerlei harten Geräthschaften. Eben so jetzt; so wie zu schwarzem Glase.

Fundort: Schlesien; Hessen; die Rheingegenden; Breisgau; Auvergne; das Vicentinische; Nordirland; die Hebriden; Island; Mexiko ꝛc.

Der Basalt geht allmählig in zwei andere, in vielem Betracht ihm noch analoge Substanzen über:

Wacke, und

Klingstein.

---

† 5. Schillerstein. (Diallage.)

Es lassen sich hier mehrere, ziemlich seltene, talkhaltige Steine von einem eigenen meist ausgezeichneten schillernden und metallischen Glanze vereinigen, die gewöhnlich zwar als eben so viele Arten angesehen werden.

a) Schmaragdit.

Grasgrün oder apfelgrün; am wenigsten schillernd; verdankt wohl die eigene grüne Farbe dem Chromgehalt (0,07).

Meist in Verbindung mit dichtem Feldspath.

Fundort. Corsika (sogen. Verde di Corsica, wird wie Marmor geschliffen); Wallis; (hie und da als Geschiebe in der Schweiz.)

b) Eigentl. Schillerstein. (schillernde Hornbl.)

Dunkellauchgrün; an den Spaltungsflächen stark schillernd mit Tomback- oder Messingfarben.

Fundort. Die Baste am Harz.

c) Bronzit.

Tombackbraun; von fasriger und krummblättriger Textur; ziemlich stark schillernd, mit einem dem Seidenglanze nahe kommenden Metallglanze.

Fundort. Obersteyermark im Serpentin.

Geh. 60 Kies. 28 Talk. 10 Eisenox. Sp.G. 3,2.

d) Anthophyllit.

Nelkenbraun (daher der Name); fast Seideglänzend; von mehr strahliger als blättriger Textur.

e) Paulit. (labradorische Hornbl. Hypersthène.)

Braun ins Kupferrothe. Innen sehr stark schillernd, mit starkem Metallglanze.

Fundort. Labrador.

6. Strahlstein. (Actinote.)

Lauch-, gras-, olivengrün ins schwarze und gelbe. Sehr spröde. Von strahliger Textur; die Strahlen oft büschelförmig auseinanderlaufend. Glas- oder Seideglänzend. Hart wie Glas.

Geh. 64 Kies. 20 Talk. 10 Kalk. 4 Eisenox. Sp. G. 3.

Fundort. Schweiz, Tyrol und in Urgebirgen.

Variet. Der glasartige in Nadeln oder dünnen halbdurchsichtigen geschobenen vierseitigen Säulen, mit häufigen Querrissen; starkem Glasglanze.
Der asbestartige.

7. Tremolith. (Grammatit.)

Ähnliche Bestandtheile, ohne Eisen.
Grau und weiß; strahlige Textur; krystallisirt in sehr geschobenen vierseitigen (messerförmigen) Säulen; oft mit Querrissen; beim Ritzen meist phosphoreszirend; spröde. Sp. G. 2,9.

Fundort. Gotthardt, Tyrol u. a. zumal im Dolomit.

Variet. Rhätizit aus dem Pfitschthale im Tyrol.

3. Asbest.

Grün, weiß, grau. Von sehr fasriger Textur; die einzelnen Fasern elastisch-biegsam; von geringer Härte, meist etwas fett anzufühlen.

Zerfällt in mehrere Varietäten.

a) Gemeiner, eig. Asbest.

b) Amianth; sehr weich-fasrig; seideglänzend; — tauglich zu Dochten, zu mancherlei Geweben, Papier u. dgl. welche eine gewisse Unverbrennlichkeit haben.

c) Holzasbest (asbeste ligniforme) halbvermodertem Holze täuschend ähnlich (also durchaus kein Peterfakt) findet sich bei Sterzing am Brenner.

d) Schwimmender (Bergkork, Bergleder) in dünnen verworrenden Fasern so locker verbunden, daß er gewöhnlich auf dem Wasser schwimmt.

Best. 55 Kies. 25 Talk. 12 Kalk. 3 Th. 3 Eis.

Die Asbestarten kommen vornehmlich im Urgebirge, und namentlich Klüfte oder Spalten ausfüllend vor — so in der Schweiz, Tyrol, Dauphine, Corsika u. a.

† Dem vorigen sehr nahe durch äussere Charaktere, aber entfernter im Gehalt steht der Byssolith (Amianthoïd) aus der Dauphine.

Best. 50 Kies. 8 Talk. 12 Kalk. 20 Eis. 10 Braunst.

VIII. Fam. des Specksteins.

Lauter amorphische Fossilien, hauptsächlich aus Kiesel und Talk bestehend. Meist weiß oder grün, und mehr oder weniger geschmeidig und fett im Anfühlen.

1. Meerschaum.

Weiß; weich; stark an den Lippen hängend; undurchsichtig; im Bruche erdig.

Geh. 50 Kies. 20 Talk. 30 Wasser (und Kohlens.) Sp. G. 1, 2. (doch ungleich.)

Findet sich vorzüglich bei Konie in Natolien, und wird in Europa zu Pfeifenköpfen geschnitten.

† Einen ähnlichen Geh. hat das Bergmehl aus dem Sienesischen, das zur Verfertigung der schwimmenden Ziegel (briques flottantes) dient.

2. Speckstein. (Steatite, span. Kreide, Talkstein.)

Sehr weich: schreibt; fühlt sich sehr fett an; hängt nicht an der Zunge; unschmelzbar. — Zuweilen in Afterkrystallen.

Geh. 60 Kies. 30 Talk. 10 Wass. und Eisenox. Sp. G. 2, 7 — 2, 9.

Zwey Unterarten:

a) Dichter; Speckstein.

b) Blättriger; Talk.

† Dieser letzte wurde gewöhnlich als eigne Substanz (gem. und verhärteter Talk genannt) getrennt, und mit derselben auch ein erdiger Talk vereinigt — allein in dem letzten findet sich gar keine Talkerde, daher der Name unschicklich ist; der erste hingegen kommt in seinem Gemische völlig mit dem Speckstein überein, und verdient allein den Namen Talk oder Talkstein beizubehalten.

Geb. des Dichten: zum Zeichnen; zu Fleckkugeln; zum Modelliren; zum Satiniren der Papiertapeten.

† Noch weicher, ganz wie Seife anzufühlen, vor dem Löthrohr schmelzbar, und mit größerm Wasser und Thongehalt ist der Seifenstein aus Cornwall.

3. Chlorit.

Grün; meist fett anzufühlen.

Geh. Kiesel, Thon, Talk und viel Eisenox. (in sehr ungleichen Mengen) zuweilen in Blättern oder Schuppen von krystall. Bildung.

Man unterscheidet als Unterarten:

Blättrigen, schuppigen, gemeinen, schiefrigen (Chloritschiefer) und erdigen.

Er findet sich derb; eingesprengt; in kugligen Stücken; häufig als Ueberzug von Krystallen — so am Gotthardt

Zum erdigen Chlorit ist auch die veronesische Grünerde, die als Malerfarbe dient, zu rechnen.

Geh. dieser letztern 52 Kies. 7 Th. 6 Talk. 7 Kali. 23 Eisenox.

4. Serpentin.

Von verschiedener Härte, meist grüner Farbe, wenig fett anzufühlen.

Geh. 45 Kies. 40 Talk. Sp. G. 2, 5.

a) Edler.

Wenigstens an den Kanten stark durchscheinend; splittrig oder muschlig im Bruche.

b) Gemeiner.

Etwas weicher; undurchsichtig; inwendig matt; erdig; oft gezeichnet: wolkig, adrig, gefleckt u. s. w.

Der gemeine kommt in ganzen Gebirgsmassen vor und enthält häufig krystallin. Fossilien eingesprengt; Glimmer, Pyrop, u. a. so wie Speckstein, Asbest u. dgl.

Er wird (besonders zu Zöplitz in Sachsen) zu allerlei Waaren gedrechselt; der edle der in kleinen Massen sich findet, dient zu kostbaren Kunstarbeiten.

Als nahe stehende Fossilien sind zu nennen:

Der Schaalentalk von Zöplitz; schaaliger Speckstein; vielleicht nur ein inniges Gemenge von Speckst. und Asbest.

Der Punamustein, der besonders von den Neuseeländern vielfältig gebraucht wird.

Und der eigentliche Nephrit oder Nierenstein, der härter als der Serpentin, auch zu verschiedenen Arbeiten angewendet wird.

Zwischen Chlorit, Talk und Serpentin steht ein, wahrscheinlich gemengtes, und in seiner Beschaffenheit auch merklich abweichendes Fossil, der

5. **Topfstein.** (Giltstein, Lawetzstein, pierre ollaire.)

Meist von splittrigen oder krumm- und unvollkommen schiefrigen Gefüge; grünlich-grau; ziemlich fett anzufühlen; bisweilen schwach perlmutterglänzend; ziemlich weich, und daher leicht zu behauen, und selbst zu drechseln.

Er findet sich besonders in den Schweizeralpen, und wird zu Ofenplatten, Töpfen u. s. w. benutzt. Eine weichere Art verspeisen sogar die Neukaledonier.

IX. Fam. des Thons.

Lauter amorphische Fossilien, von ausgezeichnet erdigem Ansehen, undurchsichtig, matt im Bruche, meist weich, Wassereinsaugend u. s. w.

Viele geben angehaucht einen thonigen Geruch von sich; mehrere lassen sich etwas fettig, die meisten mager anfühlen.

Die wenigsten dieser Fossilien lassen sich wohl als bestimmte Mineralarten ansehen, oder in solche trennen. Sie sind größtentheils Verbindungen von 2—3 Theilen Kies. mit 1 Thon und mehr oder weniger Wasser.

1. **Agalmatholith.** (Chines. Speckstein.)

Grünl. oder röthlichweiß; weich; fett anzufühlen; unschmelzbar; specksteinähnlich aber von sehr verschiedenem Gehalt.

Best. 55 Kies. 35 Thon. 6 Kali. 5 Wasser.

Fundort. Zumal China, wo er zu allerley Figuren geschnitzt wird.

2. Steinmark. (Lithomarge.)

Von allerlei Farbe, auch blau, oft bunt. Hängt an der Zunge; wird durch den Strich glänzend, ist weich, oder zerreiblich. Einiges zerfällt im Wasser, oder zerspringt mit Knistern.

Es findet sich derb oder eingesprengt in den Drusenhöhlen und Klüften mancher Gebirgsarten; so in Sachsen u. a.

Geh. 50 Kies. 35 Th. 10 Wass.

Wenig verschieden:

Bergseife, die zum Waschen, und

Gelberde, die als grobe Malerfarbe dienen kann.

Von ähnlichem Gehalt (52 Kies. 48 Thon) ist die

Porzellanerde. (Kaolin.)

Ein größtentheils durch Verwitterung von Feldspath entstandenes feinerdigs weisses Mineral, das als Zusatz zur Porzellanmasse gebraucht, und ausser China, bei Limoges, Passau, Meissen und andern Orten gefunden wird. (S. 40.)

3. Thoniger Talk.

Grünlichweiß; fettig anzufühlen; perlmutterglänzend; weich.

In den Urgebirgen, besonders in der Schweiz.

Geh. 50 Kies. 26 Thon. 17 Kali. keine Talkerde.

Gewöhnlich vereinigt mit mehrern blättrigen Abänderungen des Specksteins. Die gänzliche Abwesenheit der Talkerde gebietet aber ungeachtet aller äussern Aehnlichkeit eine bestimmte Trennung, und läßt einen schicklichern Namen wünschen. (S. 56.)

4. Bolus.

Was man im Handel Bolus, armenische Erde, und lemnische E. oder Siegelerde nennt, läßt sich schwerlich deutlich trennen, und selbst oft kaum von Steinmark, Walkerde oder Pfeifenthon unterscheiden.

Die Bolarten erweichen oder zerfallen im Wasser, sind sehr weich, meist fettig anzufühlen, an der Zunge hängend, je nachdem sie mehr oder weniger Wasser enthalten.

Geb. Verschiedene Bolarten: bei'm Vergolden des Holzes; zu den türk. Pfeifenköpfen; die Siegelerde von Lemnos ehemals in der Medizin u. a.

Sehr nahe stehn dem Bolus:

Die **Cimolische Erde**, von der Insel Argentiera; und die

Walkererde; die im Wasser sich zu einem Brei auflöst, Fett einsaugt, und dadurch zum Walken der woll. Tücher geschickt wird. Die beste meist schmutzig-ölgrüne findet sich in Hampshire.

Geh. einer engl.: 53 Kies. 10 Th. 24 Wass. 10 Eisenox. Manche sogenannte Walkererden, die wegen ihres Gebrauchs also heissen, sind indessen von gem. Thon nicht verschieden.

5. Gem. Thon.

Wesentlich eine Verbindung von Kiesel und Thon, nebst Wasser. Von weicher, oft sehr weicher Consistenz; im Wasser wird er zu einer knetbaren und bildsamen Masse, die sich im Feuer hart brennt. Häufig enthält er etwas Eisen und brennt sich dann roth, oder etwas Kalk, und hält dann hohe Feuergrade weniger aus. Oft ist er mit Sand, oder Schwefelkiesen verunreinigt, und muß davon durch Schlämmen befreyt werden, zuweilen ist er auch wohl mit Bitumen durchdrungen u. s. w.

Vork. und Geb. Am häufigsten kommt dieses höchst nützliche Mineral, Lagerweise im aufgeschwemmten Lande vor. Es macht die Basis aller Töpferwaaren aus; manche Arten dienen ausserdem zu Kitten; zu Formen; zum Reinigen des Zuckers; zum Verdicken der Druckfarben; zu Farbestoffen; zum Walken — manchen Wilden sogar als Speise.

Nach der Beschaffenheit und Anwendbarkeit unterscheidet man vornehmlich:

a) **Porzellanthon.**

b) **Pfeifenthon,** oder Pfeifenerde; weißlich und im Feuer sich weiß brennend.

c) **Töpferthon.** (Argile glaise.)

d) **Letten.**

e) **Lehm** oder **Leimen.**

6. Schieferthon. (Argile schisteuse.)

In schiefrigen Absonderungen; härter als die vorigen; und im Wasser nicht erweichend und teigich werdend; (was ihn insbesondere vom Letten unterscheidet.)

a) **Gem. Schieferthon.**

Meist grau oder schwärzlich, oft mit Abdrücken von Farrenkräutern oder Schilfarten.

Kommt häufig in ganzen Lagern, besonders mit Steinkohlenflözen wechselnd vor.

b) **Brandschiefer.**

Schwarz, stark mit Bitumen gemischt, und daher selbst oft brennend, so daß er als (schlechtes) Brennmaterial dienen kann. Ebenfalls ein Begleiter der Steinkohlen.

c) **Zeichenschiefer,** (schwarze Kreide.)

Kohle haltend. Kohlenschwarz; stark abfärbend und zum Zeichnen geschickt.

7. Thonschiefer.

Von meist sehr deutlich schiefriger Textur, graulich-weissem Strich; der dünnschiefrige, leicht sich spaltende, heißt insbesondere nach seiner Benutzung Dachschiefer und Tafelschiefer. Die schwarze Farbe rührt von einem Kohlengehalt her. Sp. G. 2, 8.

Eine etwas härtere Art, die zu Wetzsteinen dient, ist der Wetzschiefer.

Der Thonschiefer kommt in fast allen Ur- und Uebergangsgebirgen, oft in sehr ausgedehnten Lagern und Massen vor. Oefters nimmt er aber Quarz, Glimmer und andere Fossilien als Beimengung auf, so daß er vielmehr zu den gemengten Gebirgsarten gehört, und geht so nach und nach in Glimmerschiefer und Talkschiefer über. So ist auch der sogenannte Alaunschiefer ein Thonschiefer der viel Bitumen und Schwefelkies enthält, und durch Verwitterung Alaun zeugt, und zum Alaunsieden sich benutzen läßt.

Zweite Klasse.

Salzige Fossilien.

§. 1.

Lösbarkeit im Wasser und Geschmack wurden vormals als wesentliche und charakteristische Eigenschaften aller Körper angesehen, die man Salze nennt. Jetzt begreift man unter diesem Namen alle chemischen Verbindungen von jeder Säure mit Erden, Alkalien oder Metalloxyden, sie mögen auflösbar seyn und Geschmack haben oder nicht. Eine analoge chemische Zusammensetzung ist also der gemeinschaftliche Charakter dieser Substanzen. Es giebt nach Verschiedenheit der Grundlage drei Klassen von Salzen: erdige, alkalische und metallische.

§. 2.

Von der großen Zahl möglicher, und durch die Kunst wirklich darstellbarer Salze, kommen eine verhältnißmässig nur sehr kleine Anzahl in der Natur vor. Einige wenige finden sich zwar in so großen festen Massen, daß sie unter die wichtigsten Gebirgsarten zu zählen sind. Zu diesen gehört sogar ein sehr auflösliches Salz, das Steinsalz. Dagegen sind vielleicht alle andern auflösbaren Salze als sehr prekäre Fossilien anzusehen, und ihr Daseyn, wenigstens in fester Form, den täglichen Entmischungen und Veränderun-

gen zuzuschreiben, welche wo Luft und Flüssigkeiten Zugang haben, bei so manchen anorgischen Substanzen fortdauernd Statt finden. Die allermeisten fossilen Salze, welche jetzt diese Klasse bilden, und alle Charaktere ächter Mineralkörper an sich tragen, sind geschmacklos und im Wasser unauflösbar.

In Mineralogien, welche nach dem frühern Begriff, nur die auflösbaren Salze zusammenstellen, macht diese Klasse einen besondern Uebelstand aus, so daß auch mehrere Mineralogen dieselbe aufhoben. Das Steinsalz, allein Lager bildend, in festen, dauerhaften Massen vorkommend, und gleichzeitig mit vielen andern Mineralkörpern entstanden, steht in dieser Klasse wie isolirt, und beinahe als das einzige ächte Fossil da.

In der That finden sich die übrigen solubeln Salze entweder nur als sparsame Bestandtheile mancher Gewässer, und erscheinen nur wo solche abdünsten können, in fester Form; oder sie entstehen unverkennbar durch Zersetzungen anderer Mineralien, oft sogar indem die Luft (wie beim Salpeter) Stoffe zu ihrer Bildung darreicht. Häufig zeigen sie sich nur als Effloreszenzen; verschwinden wieder beim Zutritt von Feuchtigkeit; ändern also beständig ihre Form, und auch diese ist meist nur mehlig, oder haarförmig. Meist sind sie nur durch chemische Versuche zu erkennen; ihre übrigen Eigenschaften nur dann, wenn sie durch Wiederauflösung krystallisirt, hiemit als Kunstprodukte und gereinigt dargestellt werden. Endlich kommen sie theils so unrein, theils so sparsam vor, daß die Salze, welche unter demselben Namen angewendet werden, lauter Kunstprodukte sind.

Eine ausführliche Geschichte dieser Salze und ihrer Eigenschaften und Anwendung gehört daher kaum der Mineralogie an; und obschon ihr Daseyn (es sei auch ein zufälliges) im Reiche der anorganischen Naturkörper angedeutet werden muß, so dürfte es am natürlichsten wohl an andern Orten z. B. bei Gelegenheit derjenigen Fossilien geschehen, die ihre Entstehung veranlassen.

§. 3.

Auch die natürlichen Salze oder salzigen Fossilien sind nach ihrer Basis dreierlei: erdige, alkalische und metallische. Die erdigen sind größtentheils unauflösliche Substanzen, welche auch das äussere Ansehen der vorherigen Fossilien haben. Die alkalischen, fast durchaus auflöslich (und daher selbst in Sammlungen der Verwitterung ausgesetzt) werden, großentheils mehr der Uebung wegen, hier aufgeführt.

Die metallischen Salze hingegen, und zwar die mit metallischer Basis, so wie die mit metallischer Säure, werden, wie es zweckmässiger zu seyn scheint, in die vierte Klasse eingereiht.

§. 4.

Die salzigen Fossilien dieser Klasse bilden daher zwei Unterabtheilungen: erdige, und alkalische Salzfossilien.

Ueberhaupt lassen sich diese Substanzen leichter als alle übrigen, nach ihrer chemischen Zusammensetzung oder ihren Bestandtheilen, ordnen und auch spezifisch unterscheiden. Indessen zeigen einige dieser Substanzen, bei kaum aufzufindender Gehaltverschiedenheit, so bedeutende äusserliche Abweichungen, daß sie billig — es sey nun als Arten oder Abarten — getrennt und besonders bezeichnet werden.

A. Salzige Fossilien mit erdiger Basis.

Nach der Verschiedenheit der Erdart, welche die Grundlage dieser Fossilien bildet, werden sie in eben so viele Ordnungen getheilt.

Dieser Ordnungen sind fünf:

1te Ordn. Salzige Kalk-Fossilien.
2te „ „ Baryt-Fossilien.
3te „ „ Strontian-Fossilien.
4te „ „ Thon-Fossilien.
5te „ „ Talk-Fossilien.

1te Ordn. Salzige Kalk-Fossilien.

Die Kalkerde findet sich ausser Verbindung mit Säuren, zwar in vielen Fossilien, doch nur in geringer Quantität; und rein oder ausser aller Verbindung kommt sie nie vor.

Die Säuren, womit sie fossile Salze bildet, sind folgende fünf: Kohlensäure, Schwefelsäure, Flußsäure, Phosphorsäure, und Boraxsäure.

Die Kalksalze zerfallen demnach in eben so viele Geschlechter.

† Ausserdem erzeugt sich häufig, wo Kalk in Umgebungen sich findet, welche die Erzeugung von Salpetersäure begünstigen, Kalksalpeter. Der meiste natürliche Salpeter, ist sogar mehr oder weniger von kalkiger Grundlage. Auch salzsaurer Kalk — ein äusserst zerfließliches Salz, und ein Hauptbestandtheil des Meerwassers — bildet sich hie und da durch Zersetzung des Kochsalzes.

Bei den metallischen Fossilien findet sich endlich ein arseniksaurer und molybdänsaurer Kalk.

---

a. Kohlensaure Kalk-Fossilien.

Die zahlreichen kohlens. Kalk-Fossilien lösen sich in der Salpetersäure, und zwar fast immer mit Aufbrausen, auf, und verwandeln sich in der Glühhitze in lebendigen Kalk. Sie sind zwar sämmtlich als Glieder einer Familie, streng genommen wohl als Abänderungen Einer Substanz anzusehen; in Hinsicht ihrer Eigenschaften, ihres Ursprungs und ihrer Reinheit zeigen sich aber solche Abweichungen, daß sie wenigstens als Unterarten sorgfältig unterschieden werden müssen.

1. Kalkspath. (Späthiger Kalkstein, Spath calcaire.)

Reiner kohlens. Kalk. (57 Kalk. 43 Kohlens.) und krystallisirt. Von späthigem Gefüge; leicht in rhomboidale Bruchstücke zu zerspalten, deren Kantenwinkel von 102° und 78 G. und deren Flächenwinkel von 104 und 76 G. sind. Größere, durchsichtige Rhomboeder zeigen auffallende doppelte Strahlenbrechung (und heissen Doppelspath.)

Diese Krystallform ist die Kern- oder Grundgestalt des Kalkspaths. (§. 28.) Kein Fossil kommt aber in so sehr vielen (Sekundären) Krystallformen vor: z. B. in sechsseitigen Säulen, mit verschiedenen z B rhombischen, pentagonalen u a Zuspitzungen; in drei- und sechsseitigen Pyram.; in $^6/_6$seit. im Zickzack (der Rhombenkantenlinie) anpassenden Pyr.; in Rhomboedern von verschiedener Schiefe u. s. w. Manche dieser Krystallis. sind unter besondern Trivialnamen bekannt, als Kanonenspath, Schuhnägel, Schweinszähne u. dgl.

Oft nur krystallinisch, wie der stängliche.

Meist farbenlos; doch auch von gelber u. a. Farbe; durchscheinend oder durchsichtig; härter als Gyps, weicher als Flußspath. Sp. G. 2, 7.

Fund. Sehr häufig. Ausgezeichnet sind durch schöne Krystallformen die K. vom Harz und von Derbyshire. — Bekannt der Isländische Doppelspath. Noch täglich bilden sich späthige Kalkkrystalle.

† Besonders merkwürdig ist der sandige Kalkspath; der sogenannte krystallisirte Sandstein von Fontainebleau.

2. Kalksinter. (Sintriger K.)

Durch Sinterung, d. h. durch kalkhaltige Wasser, die ihren Kalk absetzen, entstanden und noch täglich entstehend. Meist weich; oft gelblich. Theils von krystallinischem, theils von fasrigem, schaaligem, dichtem, lockerem, erdigen Gefüge.

Häufig stalaktitisch oder tropfsteinartig.

In oft seltsam gebildeten Röhren und Zacken; ganze Höhlen in Kalkgebirgen bekleidend, oder Felswände überziehend. (Tropfsteinhöhlen; Höhle von Antiparos u. a.)

Oder fasrig, dem stänglichen und splittrigen sich nähernd; dahin gehört auch der viel Thonerde enthaltende sogenannte Tutenmergel.

† Durch schneeweisse Farbe, Corallen- oder Geweihähnliche Form, und ihre Entstehung durch Auswaschung von Spatheisensteinen, merkwürdig, ist die sog. Eisenblüthe (flos ferri,)

Ein schaaliger Kalksinter ist der Erbsenstein oder Pisolith. (v. Karlsbad.)

Zu den erdigen gehört, der Tuffkalk oder Tuffstein der gewöhnlich allerlei organische Körper eingeschlossen enthält, und durch die spätere Zerstörung derselben, ohne daß sie versteinerten, sehr locker geworden ist, oder der allerlei Eindrücke, oder täuschende Formen erhalten hat — wie die knochenähnliche Osteocolla.

Dahin sind auch der Travertino, die Confetti di Tivoli, die Schwalbensteine u. a. zu rechnen.

Endlich ist auch hieher zu zählen: die Mondmilch (Montmilch, Bergguhr.)

Die weichste Varietät. Fein erdig, stark abfärbend, oft schwammförmig, und sehr leicht.

Geb. Der stalaktische nimmt oft eine gute Politur an, er heißt dann auch Kalkalabaster. Der Tuffstein ist in vielen Fällen ein schätzbarer Baustein.

3. Kalkstein. (Dichter K. Pierre calcaire.)

Mehr oder minder reiner kohlens. Kalk; enth. gewöhnlich etwas Kies. Thon und Eisen. — Von ungleicher Härte, Festigkeit, Polirbarkeit, Glanz u. s. w. Von allerlei Farben, theils mit krystallinischem Gefüge.

Der Politurannehmende heißt insgemein Marmor. Salinischer wenn er zugleich ein körniges, oder krystallinisches Gefüge hat. Nach Feinheit, Farbe und Zeichnung von verschiedenem Werth.

Dendritenmarmor, Ruinenmarmor, Muschelmarmor; ausgezeichnet der opalisirende Kärnthnermuschelmarmor.

Eine Var. des gem. Kalksteins ist der **Rogenstein**, dessen Entstehung noch nicht hinreichend erklärt ist. Fälschlich wurde er aber ehedem zu den Versteinerungen gezählt (und Oolith, oder Hammit genannt).

Gebrauch. Auch der gemeine Kalkstein ist als Baustein, und zur Bereitung des lebendigen Kalks von unnennbarem Werth. Eine besondere Varietät, bis jetzt in allen erforderlichen Eigenschaften nur in den Gegenden von Solenhofen in Bayern gefunden, ist für die **Lithographie** unentbehrlich geworden. Der lebendige Kalk hat einen vielfachen Gebrauch.

Als Abänderungen sind noch zu betrachten:

Stinkstein. (Stinkkalk; Chaux fétide.)

Gibt gerieben einen eignen Geruch von sich, der von einer höchst geringen Beimischung von Bitumen herzurühren scheint. Dieselbe Eigenschaft hat zuweilen auch Kalkspath.

† **Anthrakonit.** (Lukullan, Madreporstein.)

Unter diesem Namen werden gewisse ganz schwarze Marmor- und Kalksteinarten getrennt, die auch wirklich etwas Kohle enthalten.

4. Kreide. (schreibender K.)

Meist ganz reiner kohlens. Kalk.

Sehr weich; stark abfärbend; erdig im Bruch; weiß; mager anzufühlen. Sp. G. 2, 25.

Vork. Bildet große Gebirgsmassen; so in Frankreich, England, auf den Inseln Creta, Mön, Rügen u. a. Wenig bedeckte Kreidegegenden (wie in der Champagne) sind höchst unfruchtbar.

Häufig enthält sie Versteinerungen und Feuersteine; noch öfters Sandtheile; daher oft das Schlemmen nöthig.

Gebr. Zum Schreiben; zu allerlei chemischen Arbeiten.

Verwandt, obschon durch feine Kieselmischung verschieden, ist mancher Tripel. (S. 37.)

† 5. Schaumkalk. (Aphrit, schaumiger Kalk.)

Eine seltene Variet. des Kalks, die sich keiner andern gut unterordnen läßt; durch Weisse, Perlmutterglanz, Weichheit und eine zartschuppige Beschaffenheit ausgezeichnet.

Dahin gehört:

Der mehr blättrige Schieferspath, und
Die Schaumerde von Gera.

Durch constante oder wesentliche Beimischungen sind die folgenden kohlensauren Kalkarten ausgezeichnet:

6. Mergel. (thoniger Kalk, Marne.)

Kohlensaurer Kalk mit Thon (auch etwas Kiesel u. Eisen.)
Matt. Gibt beim Anhauchen einen Thongeruch. Von grauen Farben.
Theils fest und steinigt, der aber an feuchter Luft allmählig zerfällt; theils erdig; zuweilen auch kugelig. (Mergelniere.)

Gebr. Zum Düngen.

Im gemeinen Leben wird mancher thonige Kalk nicht Mergel genannt; und umgekehrt werden manche andere Gemische mit diesem Namen bezeichnet, und daher Thon-, Kalk-, Sand- und Gypsmergel unterschieden.

Variet. Bituminöser Mergelschiefer, der gerieben den Stinksteingeruch von sich giebt.

† 7. **Bitterkalk.** (talkiger K.)

Enthält mehr oder weniger kohlensaure Magnesia oder Talkerde. Löset sich langsam und oft ohne Aufbrausen in Säuren auf.

Geh. Kohlens. Kalk und Talk wie 6—7 zu 3—4. Zuweilen ist sogar der Talk vorherrschend; (oft auch etwas Eisen und Braunst.) Sp. G. 2, 85.

Man unterscheidet:

a) **Bitterspath.**

Von späthiger Textur; zuweilen in Rhomboedern krystallisirt; gelblich; stark perlmutterglänzend; etwas härter als Kalkspath.

b) **Dolomit.** (Miemit, Dolomie.)

Weiß oder grau. Feinkörnig. Rauh anzufühlen. Beim Ritzen meist phosphoreszirend.

Häufig als Urgebirgsart am Gotthardt u. a.

•) **Gurhofian** oder dichter Bitterkalk.

† 8. **Arragonit.** (Strontiankalk?)

Mit Kalkspath in vielen Kennzeichen übereinkommend; wiewohl etwas schwerer (2, 9.) und härter. Besteht auch (nach frühern Analysen) blos aus kohlens. Kalk.

Desto auffallender ist's, daß diese Art allein einen vierfachen Durchgang der Blätter hat, und eine andere nämlich octaedrische Kerngestalt.

Diese Abweichung hat viele Untersuchungen veranlaßt. Nach den neuesten Zerlegungen, besonders von Stromeyer, sollen alle Arragonite sich dadurch unterscheiden, daß sie wenigstens einen geringen Antheil von kohlensaurer Strontianerde enthalten. Räthselhaft bliebe es aber

immer noch, daß eine so unbedeutende Beymischung eine solche Wirkung zumal auf dasjenige Mineral vermögen sollte, das sonst unter allen vielleicht die mächtigste Krystallisazionskraft beweiset.

Der zuerst bekannte aus Arragonien kommt gewöhnlich in kurzen sechsseitigen Säulen, mit gegen das Ende gefurchten Seiten, vor.

Der stänglige oder strahlige, der in vielen Gegenden gefunden wird, heißt auch Iglit.

† 9. **Braunspath.** (Braunstein und Eisenkalk.) (Chaux carbonatée manganésifère und ferro-manganésifère.)

Späthiges Gefüge; oft in rhombischen, zuweilen sattelförmig gebogenen, oder abgerundeten Krystallen.

Von lichtgelben oder braunen Farben. Wird dunkelfarbig vor dem Löthrohr. Sp. G. 3 — 3, 2.

Geh. Kohlens. Kalk mit Braunstein oder Braunst. und Eisen zugleich.

Eine ganz schwarze Varietät begleitet manches Braunsteinerz von Ilefeld am Harz in dünnen Trümmern.

b) Schwefelsaure Kalkfossilien.

Die schwefelsauern Kalke (chaux sulfatée) heissen überhaupt Gypse. Sie lösen sich in den Säuren nicht auf, brausen also auch nicht, und verlieren durch Brennen nicht die Säure, sondern nur ihr Krystallwasser, wenn sie nämlich welches enthalten.

Diesem letzten Charakter nach gibt es auch wirklich zwei Arten: Gyps und Anhydrit.

1. Gyps.

Weicher und leichter als die kohlensauren Kalkarten, dem Gefüge nach in analogen Abweichungen wie diese vorkommend.

Geh. 0,33 Kalk. 0,44 Schwefels. 0,21 Wass. Sp. G. 2,3.

Unterarten:

a) Selenit. (Gypsspath, Frauenglas.)

Blättrige Textur; läßt sich sehr leicht aufblättern. Meist weiß und durchsichtig; in der Lichtflamme geht die Durchsichtigkeit schnell verloren.

Oft krystallisirt in geschobenen vierseitigen, auf den Seiten zugeschärften Tafeln; geraden Prismen, und Linsen, durch deren Verwachsung Bruchstücke lanzenförmig werden.

Fundort. Häufig in vielen Gypsgruben. In schönen Krystallisazionen bei Bex; ferner bei Montmartre (G. fer de lance.

b) fasriger, oder Strahlgyps.

c) schaumiger (Gypse niviforme von Montmartre).

d) Gypsstein (fester Gyps.)

Grau, weiß, röthlich. Der gemeinste, aus dem allgemein der Gyps gebrannt wird. Er enthält gewöhnlich kohlens. Kalk, und wird auch dadurch vorzüglich brauchbar.

Gebrauch. Gebrannt dient er als Mörtel, zum Gypsgiessen. Zu Stuckaturarbeiten; zu Formen: als Zusatz zum Porzellan u. s. w. Roh, aber gemahlen, zum Düngen.

e) Alabaster.

Meist weiß. Oft stalaktitisch.

Dient zu weichern Kunstarbeiten, besonders der florentinische.

f) mehliger Gyps. (Gypsmehl.)

Findet sich als Anflug oder Ausfüllung öfters im Gypsstein.

g) stinkender.

Gerieben gibt er einen schwefelleberähnlichen Geruch von sich.

† 2. Anhydrit. (Muriazit, Karstenit, wasserfreier Gyps, Chaux sulf. anhydre.)

Härter als Gyps und Kalkspath.

Geh. 40 Kalk. 60 Schwefels. Sp. G. 2,9.

Findet sich fast ausschließlich in Gypslagern, in der Nähe von Salzquellen. In mehrern Abänderungen.

Späthig, und leicht in rhomboedrische Stücke zerspringend, von weisser oder röthlicher Farbe; vornämlich bei Bex.

Von strahliger Textur und blauer Farbe bei Sulz am Neckar, und Tiede bei Braunschweig.

Dicht (Gekröseſtein) bei Bochnia und Wielitzka.

Gebr. Der blaue Sulzer zu Kunstsachen.

Variet. Vulpinit (Marmo bardiglio di Bergamo) dient wie Marmor zu Tischblättern u. s. w.

c) Flußsaure Kalkfossilien.

Geh. 65 Kalk und 35 Flußs.

Im Wasser und in Säuren unauflöslich. Durch heiße Schwefelsäure zersetzt, unter Entwickelung von flußsaurem Gas, das in Glas äzt. Auf glühendheißen Körpern phosphoreszirend, meist mit lebhaften Farben. Härter als Kalk. Sp. G. 3.

Kommt fast immer späthig, selten dicht oder erdig vor.

1. Flußspath. (Spath fluor.)

a. eig. späthiger.

Von weisser, gelber, blauer, grüner, violetter und andern Farben. Häufig krystallisirt in Würfeln, oft von bedeutender Größe.

Leicht lassen sich die Ecken als dreiseitige Pyramiden absprengen, weil in dieser Richtung der vierfache Durchgang der Blätter statt hat; und so erhält man leicht die Grundform, das Octaeder.

Vork. Hauptsächlich als Gangmasse mit Metallen. In großen schönfarbigen Massen, von stänglicher (amethystähnlicher) Struktur in Derbyshire. In großen Würfeln, z. B. im Breisgau.

Gebr. Als Zuschlag bei Schmelzarbeiten. Zur Bereitung der Flußsäure. Zu Schmuckwaaren, besonders der von Derbyshire.

b. dichter. (Stollberg am Harz.)

c. erdiger.

† d) Phosphorsaure Kalkfossilien.

Unauflöslich im Wasser; langsam auflöslich in Salpetersäure; phosphoreszirend vor dem Löthrohre und auf glühenden Kohlen.

Der fossile phosphorsaure Kalk (in seinen Bestandtheilen mit der erdigen Knochensubstanz übereinkommend) findet sich auch im Urgebirge.

1.) Apatit.

Weiß; grün (Spargelstein); blau (Morozit). Krystallisirt in sechsseitigen Prismen.

Geh. 55 Kalk. 45 Phosphors. Sp. G. 3.

Vork. Sachsen (bei den Zinnerzen) Spanien (im Flözkalk). Auch auf dem Gotthardt u. a. Orten.

2.) Phosphorit.

Dicht und erdig, oder zerreiblich.

† e) Boraxsaure Kalkfossilien.

Diese Verbindung wurde bisher, und zwar mit Kiesel, nur in zwei seltenen Fossilien angetroffen.

1.) Botryolith.

Weiß oder röthlich. Traubig (daher der Name) von Arendal. Sp. G. 1,8. Kaum halbhart.

2.) Datolith.

Hart. Meist derb und körnig abgesondert. Sp. G. 2,9.

2te Ordn. Baryt-Fossilien.

Zeichnen sich vor andern unmetallischen Fossilien durch ihre bedeutende Schwere schon aus. Die Barytерde kommt schwefelsauer und kohlensauer vor. Daher zwei Hauptarten:

1.) Baryt oder schwefels. Schwererde.

Nach starkem Glühen schmeckt und riecht er nach Schwefelleber.

Unterarten:

a) Schwerspath.

Bei weitem die gemeinste Varietät. Derb, oder krystallisirt, vornämlich in vierseitigen Tafeln oder Prismen; und diese auf verschiedene Weise gruppirt.

Geh. Schwefels. Baryt (mit etwas Gyps oder Strontian). Sp. G. 4,3.

Vork. Ein häufiger Begleiter von Erzen in Gängen. Ausgezeichnete Kryst. in der Auvergne, in Ungarn und Siebenbürgen.

b) Bologneserspath. (strahliger Baryt.)

In nierenförmigen Stücken am Berg Paterno bei Bologna; vorzüglich bekannt wegen der Eigenschaft, daß er geglüht durch Insolation leuchtend wird.

c) **fäuliger Baryt.**

d) **fasriger Baryt.**

e) **dichter Baryt.**

f) **erdiger Baryt.**

Theils fest, theils lose; wie bei Biber.

g) **körniger Baryt.**

h) **Hepatit.**

Gibt beim Reiben oder Zerschlagen einen hepatischen Geruch von sich. (Enthält 0,02 Bitumen.)

Gebr. Der Schwerspath dient namentlich zur Bereitung der Schwererde und der Barytsalze. Auch als Zuschlag.

† 2.) **Witherit**, oder kohlens. Baryt.

Weiß; halbdurchsichtig; in keilförmigen Bruchstücken. Löset sich in Salpetersäure auf.

Geh. 80 Bar. 20 Kohlens. Sp. G. 4,3.

Das einzige nicht metallische Fossil, das für warmblütige Thiere ein Gift ist, obschon auch der Schwerspath kleinen Thieren schädlich seyn soll.

Fundort. England.

† 3te Ordn. Strontian-Fossilien.

Den Barytfoss. an Schwere nahe kommend; und wie diese nur schwefels. und kohlens. sich vorfindend.

1. Cölestin. (Schwefels. Strontit.)

a) Blättriger.

Meist blau; mit ziemlichem Perlmutterglanz. Oft krystallisirt. Sp. G. 3,6—4.

Geh. 54 Stront. 46 Schwefels.

Fund. Sizilien (in ausgezeichneten Kryst.) Aarau. Das Vizentinische. Paris.

b) Strahliger.

c) Dichter.

In sphäroidischen Massen bei Paris.

Der Cölestin kommt fast ausschließlich im Gyps und Mergel vor.

2. Strontianit. (Kohlens. Strontit.)

Ein mit Str. Auflösung in Salpeters. getränktes Papier brennt mit purpurrother Flamme.

Ein seltnes, grünlichweisses Fossil aus Schottland.

Geh. 70 Str. 30 Kohlens. Sp. G. 3,7.

† 4te Ordn. Talk-Fossilien.

Talkerde (Bittererde oder Magnesia) findet sich in der Natur mit Kohlens. und Boraxs. zu zwei festen, im Wasser unauflöslichen Mineralkörpern dem Magnesit und Borazit verbunden.

Ausserdem findet sich in manchem Wasser das höchst auflösliche Bittersalz oder die schwefelsaure Talkerde, und dieses Salz findet sich auch als Effloreszenz hie und da an talkerdehaltenden Felsen (als Gletschersalz) ausgewittert.

1. Magnesit. (Sog. reine Talkerde.)

Amorphisch. Kreideweiß; ziemlich hart; fast reine kohlensaure Talkerde.

Fund. Mähren. Steyermark. Piemont.

Aehnliche Bestandtheile soll der Pikrolith aus Schweden haben. Nach andern aber dem Serpentin näher stehen.

2. Borazit.

Weiß; halbdurchsichtig oder undurchsichtig. Nur krystallisirt; und zwar in Erbsengroßen meist entkanteten und enteckten Kuben, oder Rhomboidaldodekaedern. Nach Erwärmung werden sie auf eine höchst merkwürdige Weise elektrisch. (4 Ecken zeigen + E., 4 entgegengesetzte — E.)

Geh 68 Boraxs. 16 Talk. 8 Kalk. Sp. G. 2,9.

Fund. Bis jetzt nur bei Lüneburg und im Holsteinschen, in Gyps eingewachsen.

† 5te Ordn. Salzige Thonfossilien.

Die im Mineralreiche so allgemein verbreitete Thonerde wird nur selten mit Säuren verbunden angetroffen, und auch dann meist mit sehr vorwaltender Basis.

Diese fossilen Thonsalze sind:

1. Aluminit. (Sog. reine Thonerde.)

Lange fand sich diese Substanz nur in weichen, schneeweissen, knolligen Stücken, in der Dammerde bei Halle; später an mehrern Orten dieser Gegend; neulich nun auch in England bei Brighton.

Geh. beider: 30 Thon. 23 Schwefels. 47 Wasser.

Vielleicht ist der Aluminit aus Wasserkiesen, durch Zersetzung und Umwandlung entstanden.

2. Alaunstein.

Alaunhaltiger Kiesel; obschon die Analysen ziemlich verschieden sind. Der berühmte Alaunstein von Tolfa enth. nach Klapproth:
56 Kies. 19 Thon. 16 Schwefels. 4 Pot.

Der Alaun selbst (schwefels. Thon mit Kali) ein sehr auflösliches Salz, kommt wohl nur als fasriger oder erdiger Beschlag auf Fossilien vor, durch deren Zersetzung er sich erzeugt. (S. 67.)

3. Wawellit. (Hydrargillit.)

Ein weiches grünlich weisses Fossil aus England, von strahliger Textur oder erdig; nach neuern Untersuchungen eine Verbindung von Thon und Phosphorsäure.

Der Honigstein oder honigsteinsaure Thon findet schicklicher eine Stelle bei den brennb. Fossilien. Flußs. Thon enthält der Topas (S. 51.) und Pyknit.

B. Salzige Fossilien mit alkalischer Basis.

Der alkalischen Salze giebt es, nach Verschiedenheit der Basis, dreierlei: Ammoniaksalze; Potaschesalze; und Sodasalze; und in der Natur finden sich welche aus allen drei Ordnungen; allein nur von den Sodasalzen nehmen einige eine unbestreitbare Stelle unter den Mineralien ein.

Neuerlich hat der schwedische Chemiker Arfwedson ein viertes Alkali das Lithion in einigen Miner. entdeckt; und zwar im Spodumen (0,08) und im Petalit (0,05) einem mit dem Feldspath verwandten Fossil aus Schweden. (S. 40.)

Von Ammoniaksalzen findet man salzs. und schwefels. Ammon.

Salzsaures Ammonium oder nat. Salmiak kommt wohl nur in frischen Laven vor, setzt sich aber zuweilen in Menge an. Offenbar ist dieses Salz während der vulkan. Eruption (aus Seesalz) gebildet und durch die Hitze verflüchtigt worden.

Auf eine ähnliche Weise entsteht zuweilen schwefels. Ammon. dem man den Namen Mascagnin gegeben.

Von natürlichen Salzen, welche Potasche oder Kali zur Grundlage haben, kommt nur eines vor.

Stromeyer hat zwar in einem neuen Mineral von Ischel, dem Polyhalit auch schwefels. Potasche gefunden. Nämlich 52 Gyps. 27 schwef. P. und 20 schwefels. Talk.

Salpeters. Kali oder nat. Salpeter.

Dieser erzeugt sich überaus häufig, wenn auch meist mit salpeters. Kalk vermischt; in größter Menge findet er sich namentlich in der Dammerde in mehrern Gegenden Ostindiens. Offenbar ist er ein neues Produkt, und die Salpeters. selbst aus dem Sauerstoff der Atmosphäre und dem Stickstoff verwesender organischer Materien gebildet. Daher ist auch auf dieses Salz die Anmerkung (S. 69.) anzuwenden.

Mehrerlei salzige Verbindungen kommen mit einer Grundlage von Natrum oder Soda vor; und zwar:

1. Steinsalz. (Salzs. Natrum; sel gemme.)

Fest; an der Luft ziemlich beständig — meist weiß, doch auch (durch Metalltheile gefärbt) grün, roth, blau. Sp. G. 2,2.

Meist von blättrigem Gefüge — und dieses oft cubisch kryst. seltener von fasriger Textur; schuppig oder körnig.

Vork. Das Steinsalz kommt in vielen Gegenden in großen Flözen vor, besonders mit Gyps und Thon. — So z. B. im östreich. Salzkammergute, bei Salzburg, Wielitzka und Bochnia, Nortwich; Cardona in Spanien u. a. Orten.

Geb. Theils wird es bergmännisch gewonnen, und wie gewöhnliches Kochsalz verbraucht; theils aufgelöst, und zur Bereitung künstl. Soolen verwandt. Ueberhaupt aber entstehen wohl die Soolen durch Auflösung tief liegender Steinsalzlager.

Ausserdem entsteht auch natürliches festes Kochsalz durch Verdünstung salziger Seen u. a. Wasser; wie z. B. in den kirgisischen Steppen u. a.

Ein neues grönländisches Fossil, der Sodalith enthält 36 Kies. 32 Thon. 25 Soda. 6 Salzs.

† 2. Kryolith.

Eine merkwürdige Verbindung von flußs. Natrum und flußs. Thon. Dieses seltne grönländ. Fossil ist weiß, durchscheinend, härter als Gyps, im Wasser unauflöslich aber durchsichtiger werdend. Sp. G. 3.

Schon an der Flamme eines Kerzenlichts schmilzt dieser Körper zu einem weissen Email.

† 3. Glauberit.

Eine Verbindung von ungefähr gleichen Theilen schwefels. Natrum und schwefels. Kalk.

Gelblichweiß, durchsichtig, von bitterm Geschmack, härter als Gyps. Sp. G. 2,7.

Bis jetzt nur zwischen Steinsalzmassen zu Villarubia in N. Castilien gefunden.

4. Tinkal. Nat. Borax.

Findet sich an einigen Seen in Tibbet — zum Theil in kleinen sechsseitigen Prismen kryst. von gelblichgrauer Farbe, und fettiger Oberfläche.

Aus dem Tinkal wird aller künstliche Borax raffinirt.

Die Naturgeschichte des Tinkals, zu dessen Bildung verwesende animalische Substanzen beitragen sollen, ist noch ziemlich unbekannt. Er gehört schwerlich unter die ächten Mineralien.

Die Boraxs. findet sich auch im Borazit, Botryolith und Datolith. Ausserdem aber hat man einige Wasser im Florentinischen reine feste Boraxsäure absetzen sehen. Dieses Naturprodukt wurde Sassolin genannt. Nach neuern Zerlegungen sollen noch andere Mineralien Boraxs. enthalten, z. B. Turmalin, Axinit u. a.

† Offenbar durch Zersetzung anderer Salze bilden sich hingegen noch folgende 2 Natrumverbindungen:

a) **Kohlens. Natrum.** (Das Nitrum der Alten.)

Dieses findet sich, und zwar zuweilen in ansehnlicher Menge, namentlich bei einigen Seen von Aegypten. Ohne Zweifel rührt es von Stein- oder Kochsalz her, das durch Kalk zersetzt worden. Den Aegyptern diente es bei'm Einbalsamiren, und findet sich jetzt in den Mumien im schwefelsauren Zustande.

b) **Nat. Glaubersalz.** (Reussin.)

Diese natürliche schwefelsaure Soda kommt in einigen Quellen vor, und wird als Beschlag oder Effloreszenz bei einigen Mineralquellen in Böhmen angetroffen.

Dritte Klasse.

Brennbare Fossilien.

§. 1.

Brennbare Substanzen sind solche, die bei gehöriger Erhitzung und unter Zutritt der Luft, sich mit dem Sauerstoff verbinden, und in meist luftförmige Oxyde verwandeln, während zugleich Wärme und Licht entbunden wird. Die brennbaren Körper oder Inflammabilien sind theils metallischer, theils nicht metallischer Natur.

§. 2.

Auch unter den Fossilien finden sich manche nichtmetallische, welche allein diese Klasse ausmachen. Es sind dieß hauptsächlich mehrere zusammengesetzte Substanzen, wovon die mehresten die Brennbarkeit der Kohle verdanken. Indessen gehören auch 2 elementarische, oder chemisch einfache Substanzen hieher, nämlich gediegener Schwefel — und gediegener Kohlenstoff, oder Diamant; welcher letztere aber, seiner übrigen Eigenschaften wegen, noch an der Spitze der ersten Klasse gelassen wurde. (S. 25.)

§ 3.

Obschon die nichtmetallischen brennbaren Fossilien in ihrer Zusammensetzung untereinander ziemlich abweichen, so ist bei

ihrer geringen Anzahl eine Vertheilung in Ordnungen oder Familien doch nicht nothwendig. Der Arten sind 9.

---

1. Gediegener Schwefel. (Soufre natif.)

Schwefel kommt in der Natur in manchen Verbindungen häufig vor; in vielen Erzen, aus denen auch der käufliche gewöhnlich gewonnen wird; als entfernterer Bestandtheil in allen schwefelsauren Fossilien. Er findet sich aber auch ausser Verbindung. Dieser allein heißt gediegener Schwefel.

Eig. Der natürl. oder gediegene Schwefel hat alle wesentlichen Eigenschaften des käuflichen. Er ist gelb (doch etwas grünlicher); spröde; wird durch Reiben negativ elektrisch; läßt sich leicht schmelzen und verflüchtigen; verbrennt mit blauer Flamme und ohne Rückstand; verwandelt sich dadurch in eine erstickende Luftart, schwefeligsaures Gas. Sp. G. 2.

Variet. Seinem Ursprunge nach lassen sich 3 Var. unterscheiden: fossiler; vulkanischer, und Quellenschwefel.

Vork. a) Der fossile oder feste nat. Schwefel ist bei weitem der frequenteste.

Er findet sich derb, oft in großen Massen; eingesprengt; zuweilen auch krystallisirt und zwar in länglichten doppelt vierseitigen Pyramiden. Meist in Gypsflözen, und namentlich in Steinsalzhaltigen. In Europa nirgends in so großen Massen und schönen Krystallen wie in Sizilien, wo unerschöpfliche Gruben vorkommen. Sonst ausgezeichnet in Bex Cant. Waadt; Wielitzka; Conil bei Cadix u. a. Orten.

b) Der vulkanische.

Besonders auf Island; der Solfatara u. a. Höhlen voll Schwefelstalaktiten am Pik auf Teneriffa.

c) Der Quellenschwefel oder erdige Schw.

Ist meist weißlich, (Schwefel Hydrat) und setzt sich zuweilen bei Schwefelquellen ab.

† Bei Ber findet sich ein höchst lockerer mit erdigem Schwefel stark gemengter Kalksinter. Dieser Schwefel ist kein Hydrat.

† Aller gedieg. Schwefel ist wahrscheinlich ein wiedererzeugtes oder epigenetisches Mineral. Der fossile hauptsächlich durch Zersetzung des Gypses entstanden; der vulkan. ein natürliches Sublimat, und der Quellenschw. ein präzipitirtes Hydrat; beide letzten noch täglich sich bildend.

Geb. Der fossile, so wie der käufliche überhaupt, zur Bereitung des Schießpulvers, der Schwefelhölzer, des Faßbrandes, des Zinnobers, des engl. Vitriolöls, der Schwefelleber u. s. w. Zum Weißmachen der Wolle und Seide; zu Dampfbädern — zu manchen chemischen und pharmazeutischen Präparaten.

2. Graphit. (Reißblei, plombagine.)

Bestandth. Kohlenstoff. Kohle mit 1/12 oder noch weniger Eisen.

Der reine Graphit ist dunkelstahlgrau, weich, schwachmetallischglänzend, stark abfärbend, selbst auf Fayence schreibend, und etwas fettig anzufühlen; der Textur nach schuppig, blättrig oder dicht. Sp. G. 2, 2.

Dem unreinen, gröbern ist oft eine bedeutende Menge Kiesel und Thonerde beigemengt. Vor dem Löthrohr verzehrt er sich nur sehr langsam, hinterläßt Eisenoxyd; lebhafter verbrennt er mit Salpeter.

Der Graphit ist ein ziemlich seltenes, und den Urgebirgen vielleicht eigenthümliches Fossil a)

a) † Daß Kohlenstoff auch im Urgebirge vorhanden, beweißt der Graphit nicht allein; viele Fossilien aber beweisen, daß er nicht der organischen Welt eigen ist. Ueberdieß zeichnet sich der Graphit unter den

Inflammabilien fast als das einzige aus, das ursprünglich zu seyn scheint. Nur mancher Anthrazit dürfte es ebenfalls seyn.

Fund. Am reinsten findet er sich unweit Keßwik in Cumberland, wo er einen über ein Klafter mächtigen Gang doch von verschiedener Feinheit in Thonschiefer bildet.

Gröberer bei Passau, in Spanien, Savoyen, Norwegen und andern.

Gebr. Der feine zu Bleistiften. (Fabrikation der ächten und unächten aus Graphitpulver, das mit Gummi oder Schwefel zusammen gekittet wird.) Der gröbere zu Ofenschwärze; mit Fett zum Einschmieren von Maschinen; mit Töpferthon zu den Passauer- und Ypser-Schmelztiegeln.

† 3. Anthrazit. (Kohlenblende.)

Bestandth. Kohle ohne Bitumen — meist, doch unwesentlich, Kieselerde und Eisen enthaltend.

Steinkohlen ähnlich, aber schwer, und ohne Flamme verbrennlich. (Daher der Name.) Sp. G. 1,5—2. Theils muschlig und ziemlich hart; theils schiefrig und weich.

Als Var. gehört auch die sog. mineral. Holzkohle hieher, die sich auf mancher Steinkohle, als Ueberzug oder eingesprengt findet, einer feinen Holzkohle ähnlich, stark abfärbend, glänzend.

Vork. Theils in Urgebirgen. Mehrere Variet. mit Steinkohlen, zumal am Meisner (bei Cassel.)

Der Anthrazit ist als ein natürlicher Coak anzusehen. Mangel an Bitumen unterscheidet ihn von der eigentl. Steinkohle. Die Schwerverbrennlichkeit darf um so weniger befremden, seit Versuche gelehrt, wie gewöhnliche Holzkohlen durch anhaltendes Ausglühen hart und fast unverbrennlich werden. Merkwürdig bleibt immer das doppelte Vorkommen, im Urgebirge und als umgeänderte Steinkohle, und höchst wahrscheinlich sind 2 getrennte Arten anzunehmen.

4. Steinkohle. (Schwarzkohle, Lithanthrax, Houille.)

Die Stein- und Braunkohlen gehören zu den wichtigsten Mineralprodukten. Die verschiedenen Arten grenzen so nahe aneinander, daß sie oft schwer zu unterscheiden sind, und in zwei gar nicht scharf getrennte Gattungen gewöhnlich vertheilt werden.

Alle bestehen aus Kohle und Erdharz oder Bitumen — verbrennen mit Flamme und bituminösem Geruch, und hinterlassen einen schlackigen oder erdigen Rückstand. Alle geben bei der Destillation oder Röstung in einem verschlossenen Raume Oel und viele brennbare Luft (gekohltes Wasserstoffgas.)

In den Urgebirgen findet sich keine Spur davon. Vielmehr sind alle höchst wahrscheinlich vegetabilischen Ursprungs, oder durch Umänderung von Holz und andern Pflanzentheilen entstanden. Ihr Gewicht fällt meist zwischen 1, 2 und 1, 4. Man findet sie nur derb, nie eine Spur von Krystallisazion.

Die eigentlichen Stein- oder Schwarzkohlen sind die geschätztern. Sie sind schwarz; ohne deutliche Spuren organischer Textur; finden sich fast ausschließlich im Flözgebirge, bes. im Sandsteine (Dach und Sohle oft Schieferthon und Brandschiefer) mit Abdrücken (S. 61); hinterlassen einen schlackigen, sehr leichten und porösen Rückstand bei'm Verbrennen; bei'm Rösten verlieren sie einen großen Theil des Bitumens, und werden dadurch zu mancher Anwendung (z. B. zum Eisenschmelzen) brauchbarer. Solche geröstete, oder wie man zu sagen pflegt entschwefelte oder dessoufrirte Steinkohlen heissen Coaks. Bei'm Rösten geben sie gew. auch etwas Ammoniak, und können daher auf Salmiak benutzt werden. Hauptsächlich wird aber jetzt, und namentlich in England, das bei'm Rösten sich entbindende brennbare Gas auf eine sehr merkwürdige Weise zur Beleuchtung

gebraucht. Ausserdem erhält man noch sehr viel unzersetztes Bitumen oder Theer.

Obschon auch der Schwarzkohlen vegetabilischer Ursprung kaum zu bezweifeln ist, so hat die Entstehung doch sehr viel räthselhaftes. Schon die so gänzliche Umänderung und die Bildung des Bitumens ist schwer zu erklären. Dann zeigen sie sich in eben so regelmässigen Schichten wie Gyps, Kalkstein u. a. Gebirgsarten. Ihre Masse ist so homogen, daß ein völlig aufgelöster Zustand vorangehen mußte; zugleich aber finden sich darin oft recht unversehrt erhaltene Abdrücke von Pflanzen. Die Steinkohlenschichten sind öfters nicht nur sehr mächtig, (20 und mehr Fuß) sondern es liegen, wie namentlich in den Niederlanden, bisweilen viele (20 und mehrere) übereinander, in regelmässiger Abwechselung mit andern Schichten. Sie finden sich vorzüglich in der Nähe oder am Saume der Urgebirge, und die Bestandtheile des meist grobkörnigen, glimmerreichen, eisenschüssigen Sandsteins der mit denselben wechselt, sind oft unverkennbare Fragmente jener nachbarlichen Urgebirge.

Nicht weniger merkwürdig ist die ungeheure Masse von Steinkohlen in manchen Gegenden, (zumal in Nord-England, Süd-Schottland, den Niederlanden) während andere (z. B. Schweden, Italien) sie zu entbehren scheinen. Bei Namur erreichen die Gruben eine Tiefe von nahe an 2000 F. Bei Whitehaven sind sie in einer Tiefe von 900 Fuß schon mehrere tausend weit vom Ufer unter dem Meeresboden fortgeführt worden. Bei S. Fe de Bogota erbeutet man Steinkohlen in einer Höhe von mehr als 13000 F. u. s. w.

Tiefe Steinkohlengruben sind vorzüglich wegen schädlichen Luftarten gefährlich.

In der Schweiz finden sich wenigstens in dem Sandsteingebilde häufige Spuren von Steinkohlen, nirgends aber ist leider eine bedeutende Ausbeute gelungen.

Die Steinkohlen werden nach ihrer Textur, oder ihrer Tauglichkeit in mehrere Arten unterschieden.

Die vorzüglichsten und häufigsten sind die Schiefer- und Blätterkohlen (Fettkohlen) die roh zur Feuerung z. B. für Schmieden sehr dienlich sind, und trefliche Coaks geben.

Eine andere sehr geschätzte ist die englische Kennelkohle.

Oft enthalten die Steinkohlen Schwefelkies; dadurch werden sie zur Feuerung ungeschickter, zerfallen oder verwittern, und entzünden sich dann nicht selten. Solche können aber auf Vitriol und Alaun, auch zur Schwefelgewinnung, benutzt werden.

5. Braunkohle.

Zu den Braunkohlen zählt man die meist lockerern und braunen Steinkohlenarten; überhaupt aber alle ähnlichen bituminösen Fossilien von noch sichtbarer Holztextur, daher auch die schwarze Pechkohle, und das noch wenig umgeänderte bitum. Holz.

Sie brennen alle mit Flamme, verbreiten aber gewöhnlich einen widrigen, scharfen Geruch; geben Holzsäure, und lassen eine erdige Asche zurücke. Sie kommen vorzugsweise in dem aufgeschwemmten Lande vor. Sie können alle als Brennmaterial benutzt werden, manche lassen noch eine andere Benutzung zu.

Abarten:

a) Pechkohle.

Pechschwarz, dicht, von muschligem Bruch; zeigt im Längenbruch bisweilen Holztextur. Oft im Kalkstein; so z. B. im südl. Frankreich in einem schwarzen Kalkstein mit vielen noch ganz weissen Muscheln.

Zur Pechkohle rechnet man auch den Gagat (Jayet) der sich drehen und poliren läßt, und einem verhärtetem

Bitumen oder schwarzen Bernstein ähnlich ist. Er wird zu schwarzen Corallen, Knöpfen u. s. w. verarbeitet.

b) Gemeine Braunkohle.

Die gewöhnlichste — Bowey in England u. a. O.

Hie und da hält sie Schwefel, Schwefelkies, (auch wohl Bernstein, Honigstein, Retinasphalt, Blaueisenerde) eingesprengt. Eine sehr fein-blättrige Braunkohle (Papierkohle) bei Uznach mit bit. Holzästen.

Mitunter späteren Ursprungs.

Manche z. B. schreiben die Braunkohlen-Lager im Brevinethal den durch das große Erdbeben 1356 verschütteten Wäldern zu.

c. Erdige Braunkohle, bituminöse Holzerde.

Oft in bedeutenden Massen. Bei Halle z. B. wird sie allgemein als Feuerungsmaterial gebraucht. Man knetet sie mit Wasser, formt sie dann wie Backsteine und trocknet diese.

Auch die Cöllnererde von Liblar (eine von der türkischen ganz verschiedene sog. Umbererde) gehört hieher. Auch diese wird am Fundorte häufig zur Feuerung gebraucht; sonst zu konischen Massen geknetet als braune Malerfarbe verkauft. In derselben kommen merkwürdige Reste von Palmenstämmen und unbekannten Früchten vor.

Schwefelkieshaltige Holzerden lassen sich auf Alaun benutzen, und heissen gewöhnlich Alaunerden.

d. Bituminöses Holz.

Von völlig erhaltener Holztextur. Braun; spröder als Holz. An manchen Orten in großer Menge und in ganzen (meist plattgedrückten) Stämmen (sog unterirdische Wälder.)

Fund. Der Meißner, Paris, Sutton in Lincolnshire u. a. In Island, wo es Surturbrand heißt in ungeheuren

Stämmen. (Bei Gotha mit deutl. Tannzapfen und plattgedrückten Erdkäfern.)

e. Torf. (Tourbe.)

Theils ein lockeres Gemenge von Wurzeln oder andern Pflanzentheilen, und bituminöser Erde, theils eine ziemlich homogene, und dichte Substanz, welche in Moorkohle oder Pechkohle übergeht, und sich dadurch den Braunkohlen anschließt.

Obschon neuerer Entstehung als die vorigen Arten, ist doch der meiste Torf keineswegs ein ganz neues Produkt, und die Entstehung und Wiedererzeugung desselben überhaupt noch problematisch. Er bildet meist große weit ausgedehnte oft 10, 20 und mehr Fuß dicke Lagen in niedrigen sumpfigen Ebenen (Torfmoore) die sich durch eine eigne Weichheit und Elastizität auszeichnen und gefährlich machen. Schwere Körper versinken daher leicht nach und nach darin, so daß zuweilen unter den Mooren eiserne u. a. Geräthe gefunden wurden, was zu manchen voreiligen Urtheilen Anlaß gegeben hat.

Der dichtere Torf (Pechtorf) liegt gewöhnlich tiefer. Oft kommen darin ganze Lagen von Muscheln, selbst Seemuscheln, vor; so wie mancher Torf aus Meerpflanzen entstanden zu seyn scheint. Eben so findet man darin oft ganz wohlerhaltene, und wie es scheint gefällte, Baumstämme.

Seltner findet sich Torf auf hohen Gegenden, doch selbst auf dem Brocken, so wie in manchen Hochthälern der Schweiz.

Geb. Obschon geringer als die Steinkohlen, ist er doch ein sehr schätzbares Brennmaterial, und besonders in Holland, Westphalen u. s. w. von größter Wichtigkeit. Er wird auf verschiedene Weise gewonnen, und der weiche oft wie erdige Braunkohle zum Gebrauch gestrichen. Die Asche dient als gutes Düngemittel, wie die der Braunk. und der Kieshaltige kann eben so auf Alaun benutzt werden.

6. Bitumen. (Erdöl, Erdpech.)

Eine eigene leicht brennbare Mischung, durch Veränderung vegetabilischer Stoffe höchst wahrscheinlich entstanden, und ein wesentlicher Bestandtheil der Stein- und Braunkohlen. Oft kommt dasselbe mehr oder weniger rein (aus den Steinkohlen selbst vielleicht abgeschieden) vor. Nach der Reinheit vornehmlich weicht die äussere Beschaffenheit und besonders die Consistenz ab, und entstehen folgende Abarten:

a) **Naphta.** (Reines Bitumen.)

Dünnflüssig; von hellen Farben oder fast farbenlos; sehr flüchtig; äusserst entzündbar; gibt sehr wenig Ruß. Sp. G. 0,71.

Fund. Sizilien. Gegend des casp. Meers bei Baku.

b) **Gem. Erdöl.** (Petroleum.)

Trüb; braun; dickflüssig; oft zäh, oder schmierig (Bergtheer). Enthält Kohle, und setzt viel Ruß ab. Hie und da bildet es Quellen, öfters kömmt es Kalkstein, Sandstein u. a. durchdringend vor, und ist dann durch Auskochen oder Destillation daraus zu erhalten; so bei Orbe Cant. Waadt, und besonders bei Pechelbrunn im Unterelsaß.

Gebr. Zum Brennen; zur Schmiere; in der Pharmazie; zu Kütten.

c) **Erdiges Bitumen.** (Gem. Erdpech.)

Dunkelbraun; fest; von erdigem Bruch. Enthält viele fremde Theile; durch Destillation läßt sich das Erdöl ausziehen.

Fundort. Val travers im Cant. Neuenburg.

d) **Schlackiges Erdpech.** (Asphalt, Judenpech.)

Muschlich im Bruche; Pechähnlich; bisweilen schwimmend.

Fund. Auf dem todten Meere; Auvergne u. a.

Geh. Flüchtige Theile (Bitumen) 55,5. Kohle 36. Erden 13.

Gebr. Mit Oel zum Anstreichen; zum schwarzen Siegellack; den Alten zur Mumienbereitung.

† e) Elastisches Erdpech. (Elaterit.)

Ein merkwürdiges, dem Caoutschuk wunderbar ähnliches, Mineral; bis jetzt nur in den Gruben von Derbyshire gefunden.

7. Bernstein.

Bernstein (von Börnen, brennen), Agtstein, Succinum, Electron, (daher der Name Elektrizität) ambre jaune. (Nicht mit Kopal zu verwechseln.)

Eig. Schmilzt leicht unter Verbreitung eines eignen angenehmen Geruchs, verbrennt mit Flamme und kohligem Rückstand, gibt durch Destillation eine eigne Säure (Bernsteinsäure) in Alcohol schwer und unvollkommen auflösbar. Sp. G. 1,07. Gelb, vom braungelben bis ins hellstrohgelbe. Letzterer schwach durchscheinend, sonst meist halb oder ganz durchsichtig. Inwendig von starkem Wachsglanze. Wird durch Reiben negativ-elektrisch.

Fund. Wird hauptsächlich an den Preußischen Küsten gefunden, wo er in losen Stücken von der Ostsee ausgeworfen, und am Ufer aufgesucht oder gegraben wird. Sparsam in einigen andern Gegenden. Zuweilen erscheint er in Braunkohlen eingesprengt.

Nicht selten enthält er allerhand wohlerhaltene Wald-Insekten eingeschlossen; und ist ohne Zweifel ein umgeändertes Harz eines exotischen Baumes.

Gebr. Der reine wird zu allerlei Kunstarbeiten bes. in Königsberg, Danzig und Elbing verarbeitet. Der unreine wie der Abfall dient zu Firnissen, Räucherpulver ꝛc.

† 8. Retinasphalt.

Gelblichbraun; weich; undurchsichtig; schmilzt leicht und mit einem eigenthümlichen Geruch.

Scheint aus Harz und Bitumen zu bestehen. Sp. G. 1, 1.

Fund. Bovey und Halle; in kleinen Körnern in Braunkohlen eingesprengt.

† 9. Honigstein. (Mellite.)

Honiggelb; halbdurchsichtig; findet sich nur krystallisirt, und zwar meist in doppelt vierseitigen Pyramiden.

Geh. 46 einer eigenthümlichen Säure, der Honigsteinsäure; 16 Thon. 38 Wasser.

Fund. Artern in Thüringen, in Braunkohlenlagern.

Vierte Klasse.

Metallische Fossilien.

§. 1.

Die Metalle gehören zu denjenigen Körpern, welche für die menschliche Gesellschaft von der größten Wichtigkeit sind. Die reinen Metalle sind einfache, unzerlegbare Stoffe oder Substanzen, die sich durch viele bedeutende Eigenschaften unter einander und von andern Substanzen unterscheiden.

Die Alten kannten nur 7 Metalle:

Gold, Silber, Eisen, Kupfer, Blei, Zinn und Quecksilber.

Im Mittelalter entdeckte man noch 3: Zink, Wißmuth und Spießglanz.

Im 18ten Jahrhundert noch 11:

Arsenik, Kobalt, Platina, Nickel, Braunstein, Wolfram, Tellur, Wasserblei, Uran, Titan und Chrom.

In den ersten Jahren dieses Jahrhunderts endlich noch 7.

Columbium (oder Tantalum), Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium, Cerium und Selenium.

Gegenwärtig kennt man also 28 verschiedene Metalle, wovon zwar ein großer Theil bis jetzt noch selten ge-

funden, und wenig oder gar nicht benutzt wird. Mehrere fanden sich bis jetzt sogar nur als zufällige Bestandtheile anderer Fossilien.

§. 2.

Alle Metalle sind, obschon in sehr ungleichem Grade, schwerer als alle andern Körper, schmelzbar, von eignem Glanze, undurchsichtig, oxydirbar, und dann auflösbar in Säuren, und Metallsalze bildend; krystallisirbar; treffliche Leiter für Wärme und Elektrizität.

Weniger allgemeine Eigenschaften sind die Zähigkeit und Dehnbarkeit, noch weniger galvanische und magnetische Wirksamkeit; Schweißbarkeit u. a. m. — Die meisten Metalle lassen sich untereinander verbinden, oder zusammenschmelzen.

§. 3.

Die Metalle kommen in der Natur theils reinmetallisch, oder gediegen (natif, vierge) vor, theils in verschiedenen chemischen Verbindungen. Man findet sie namentlich:

a) Gediegen, einzeln oder mehrere Metalle untereinander verbunden.

Platina und Gold finden sich nur gediegen, die meisten Metalle nie.

b) Geschwefelt. Mit Schwefel vererzt.

Solche natürl. Schwefelmetalle sind z. B. Bleiglanz; Kupferkies, Zinnober u. a.

c) Oxydirt, oder mit Sauerstoff verbunden, und zwar in verschiedenen Verhältnissen.

Bsp. Eisenglanz, Braunstein u. a.

d) Salzisch oder mit Säuren verbunden.

In diesen meist im Wasser unauflöslichen natürl. Metallsalzen sind die Metalle oxydirt vorhanden; die Säuren sind vornehmlich Kohlensäure, Phosphorsäure, und Schwefelsäure.

Bsp. Weißblei, Grünblei, Malachit, Eisenvitriol.

§. 4.

Diese verschiedenen in der Natur sich findenden Verbindungen bilden die verschiedenen Hauptarten metallischer Fossilien oder Erze. Häufig aber sind noch andere Bestandtheile besonders Erdarten eingemischt, oder mehrere Erze in ungleichen Verhältnissen mit einander vereinigt, oder überhaupt allerlei fremde oder zufällige Bestandtheile darin enthalten; dadurch vermehren sich die Arten oder es entstehen viele Unterarten, und eben daher wird die Analyse ähnlicher Erze oft ziemlich abweichend. Bei vielen, zumal den Verbindungen von Metallen mit Metallen treten keine bestimmte Verhältnisse ein; daher auch ganz schwankende Arten.

Der Schwefelkies z. B. enthält oft Kupferkies und etwas Gold. Der Thoneisenstein ist ein inniges Gemenge von Eisenoxyd mit einem Thonfossil. Der Spatheisenstein ist kohlensaures Eisen mit etwas kohlens. Kalk u. s. w. Ueberdieß enthalten die meisten Fossilien, besonders die der 1ten Klasse, Metalltheile; und einige in so bedeutendem Verhältnisse, daß man geneigt seyn möchte, sie den metallischen beizuzählen.

§. 5.

Diese Erze (minerais) finden sich theils in ziemlich großen Massen oder derb, theils in kleinern Parthien mit und in anderm Gestein verwachsen oder eingesprengt. Oft zeigt sich in großen Strecken nur ein und dasselbe Erz, oft wieder in sehr kleinen Stücken mehrerlei Erzarten.

§. 6.

Was die Lagerstätte selbst betrifft, so finden sich die Erze:

a) In Gängen; die als Risse oder große Spalten anzusehen sind, welche die regelmässigen Schichten eines Gebirges meist senkrecht durchschneiden oder trennen, und später mit verschiedenen Steinarten (bes. Quarz, Schwerspath, Flußsp., Kalksp. u. a.) und Erzen ausgefüllt worden sind. Das Gestein worin oder womit das Erz bricht heißt die Gangart; die obere Gebirgschicht das Hangende, die untere das Liegende des Ganges; und die Säume die Saalbänder.

b) In Lagern (Flözen oder Schichten) wenn das Erz parallel mit den Gebirgsschichten liegt, also wie diese abgelagert wurde, später als die unteren, früher als die obern Schichten. (Dach und Sohle.)

c) In Nestern und Stockwerken. So nennt man einzelne, unzusammenhängende mehr oder weniger große Erzmassen.

Bei den Gängen und Lagern sucht man ihr Streichen (ihre Richtung) und Fallen (Senken) zu bestimmen; ihre Mächtigkeit (oder Dicke) u. s. w.

In allen Ordnungen von Gebirgen kommen zwar Erze vor, allein gewisse Metalle, so wie manche Erzarten zeigen sich vorzugsweise in Urgebirgen, andere in Flözgebirgen u. s. w. Eben so finden sich die meisten vorzugsweise in gewissen Gebirgsarten.

§. 7.

Die Gewinnung der Erze und Metalle macht den Gegenstand zweier sehr ausgedehnter Wissenschaften aus, des Bergbaus und der Hüttenkunde.

1) Der Bergbau befaßt sich mit der Ausbeutung und Herausförderung der Erze selbst. Nachdem die Gegenwart bauwürdiger Erzablagerungen wahrscheinlich geworden, und

man sich von ihrer Richtung u. s. w. (z. B. durch Bohrversuche) so viel möglich unterrichtet hat, werden in das Gebirge senkrechte oder horizontale Löcher hineingegraben. Jene heissen Schächte (puits) diese Stollen (galeries). Ist das Gestein nicht fest genug, so müssen sie ausgezimmert werden. Das Erz wird auf mancherlei Weise abgesprengt und losgeschlagen, und auf Karren (Hunden) oder mit Häspeln (Göpeln) herausgefördert.

Die vielen Gefahren und Beschwerden des Bergbaus vermehrt noch bedeutend die Ansammlung des Wassers und die oft zum Athmen und Brennen untaugliche, (ja wohl gar bisweilen entzündbare) Luft. Beides erfordert häufig eigne kostspielige Anstalten. Alle diese Vorrichtungen sind indessen nach den ungleichen geognostischen Verhältnissen der Erze sehr verschieden. So gehen manche Bergwerke in eine schaudernde Tiefe von mehrern hundert Lachtern — während manche Erze (wie vieles Bohnerz in unsern Gegenden) unter der Oberfläche der Erde mit leichten Mitteln hervorgeschürft werden können.

§. 8.

2) Die Hüttenkunde. Diese hat es mit der Zugutmachung der Erze und dem Ausschmelzen der Metalle zu thun. Beides aber, die vorbereitenden Operazionen wie das Ausschmelzen selbst, erfordern je nach Verschiedenheit des Metalls und der Erzart sehr ungleiche Vorkehrungen und Arbeiten. Im allgemeinen lassen sich sechserlei Operationen aufführen:

a) Das Losschlagen des tauben (unnützen) Gesteins, so weit es sich thun läßt.

b) Das Pochen der Erze, oder das Zerstossen derselben unter den Pochwerken.

c) Das Schlichführen und Waschen, um die spez. schwerern erzführenden Theile von den andern soviel möglich zu trennen.

d) Das Rösten oder das Brennen der Erze, welches nur zuweilen erforderlich ist, und gemeiniglich die Absonderung des Schwefels und Arseniks zum Zwecke hat.

e) Das Ausschmelzen, das öfters einen besondern Zuschlag (oder einen den Fluß befördernden Zusatz) erfordert; so wie Oefen von verschiedener Construktion. (Gebläse.)

f) Das Frischen, Garmachen u. s. w. oder die Reinigung, welche oft das beim ersten Schmelzen erhaltene rohe Metall erheischt.

Dozimasie oder Probirkunst nennt man überdieß die Kunst, den Gehalt der Erze vorher im Kleinen zu bestimmen. Da aber durch mechanische Mittel oft ein großer Theil der Gangart oder des tauben Gesteins nicht abgesondert werden kann, so ist der Ertrag gewöhnlich weit geringer.

§. 9.

Die Eintheilung der Metalle in mehrere Ordnungen nach ihren verschiedenen Eigenschaften, ist wichtiger für die Chemie als für die Mineralogie. Veraltet ist die ehemalige in Ganze- und Halbmetalle. Die Erze werden mineralogisch nach dem vorwaltenden Metalle gesondert, oder in Familien oder Geschlechter abgetheilt. Die folgende Reihefolge ist eine der gebräuchlichsten, obschon eine natürlichere wohl die ist, welche mit den verbrennlichsten Metallen beginnt.

Die seltensten Metalle bilden noch keine besondern Geschlechter; einigen kommen sogar keine eignen Erze zu.

Bergmännisch benennt man die Erze nach dem nützlichsten Bestandtheile; daher viele Erze zu den Silber- und Golderzen gerechnet werden, die der Mineraloge zu andern zählt.

1. Platin-Erze.

Das Platina wurde ums Jahr 1750 entdeckt. Im völlig reinen Zustande ist dieses Metall fast silberweiß, sehr weich und dehnbar, von schönem unveränderlichem Glanze und 21mal schwerer als Wasser, (geschmiedet sogar 22mal) fast unschmelzbar, aber schweißbar, und nur im Königswasser (der Salpeter-Salzsäure) auflöslich.

Das Platina findet sich nur gediegen, und zwar fast einzig in kleinen, plattgedrückten, stahlgrauen Körnern in den Goldminen des spanischen Südamerika, (Choco, Carthagena auch St. Domingo) im aufgeschwemmten Lande. Ehedem wurden nur die Goldkörner benutzt, und der Platinsand weggeworfen.

Dieser Platinsand ist in neuern Zeiten als ein wunderbares Gemisch verschiedener Metalle erfunden worden; (auch ist dessen sp. Gew. nur = 17.) Nicht nur enthält er Eisen, Kupfer, Titan, Gold und Chrom, sondern man entdeckte darin noch vier neue Metallarten; nemlich Iridium, Osmium, Rhodium und Palladium, die man bis jetzt nicht anderswo aufgefunden.

† Einen reinern Platinsand findet man in einigen Goldgruben (von Mattogrosso) in Brasilien; so wie auch einzelne Körner vorkommen die hauptsächlich aus gediegenem Iridium oder Palladium bestehen.

Platin findet sich auch in den Silbererzen von Guadalcanal in Spanien, wo es als zufälliger Bestandtheil (1/10) beigemischt ist.

Gebr. Zu allerlei Bijouteriewaaren in nicht ganz reinem Zustande, wo es alsdann weit härter ist; zur Verzierung des Porzellans, zur Verfälschung des Goldes; hauptsächlich aber

zu chemischen, mathematischen und physikalischen Geräthschaften. Der Preis ist jetzt kaum noch der dreyfache des Silbers.

2. Gold-Erze.

Das reine Gold ist das dehnbarste aller Metalle, ziemlich weich, aber sehr zähe; 19mal schwerer als Wasser; von unveränderlichem Glanz, und einer eignen gelben Farbe; es löst sich nur im sog. Goldscheidewasser oder Königswasser auf: die Auflösung ist gelb, und hinterläßt auf der Haut und andern thierischen Materien einen purpurrothen Flecken.

Dieses Metall gehört zu den verbreitetsten. Spuren von Gold lassen sich in mancher Dammerde entdecken; und überall scheint es nur gediegen vorhanden zu seyn. Meist ist es aber in so kleinen Theilen in andern Gesteinen enthalten, daß sie dem Auge kaum, oft gar nicht wahrnehmbar sind, und daß es blos durch Quecksilber, welches auch die kleinsten Theilchen auflöst, herausgezogen werden kann.

Man unterscheidet:

a) Goldgelbes Gold-Erz.

b) Messinggelbes Gold-Erz, welches letztere etwas unreiner ist.

c) Graugelbes Gold (sehr selten.)

Es findet sich meist eingesprengt, angeflogen, in Blättern, Körnern und höchst selten nur (oktaedrisch) krystallisirt. Es kommt theils in Gängen, häufiger aber im aufgeschwemmten Lande, im Flußsande u. s. w. vor.

Das sog. Electrum vom Schlangenberg in Sibirien enthält etwa 60 Gold und 40 Silber.

Gewinnung. Um es zu gewinnen, werden diese goldhaltigen Gesteine fein gepocht und gewaschen, zur Trennung der spez. schwereren goldhaltigen Theile; diese dann (gewöhnlich) mit Quecksilber geschüttelt, oder amalgamirt. Durch Destillation erhält man endlich das Gold. Ist dieses mit Silber verbunden, welches ebenfalls vom Quecksilber aufgelöst wird, so kann die Trennung des Silbers durch reine Salpetersäure bewerkstelligt werden. Auf eine ähnliche Weise erhält man das Waschgold aus Flüssen.

(Inquartation; Liquation mit Blei. Ursprung des Flußgoldes.)

Viel Gold wird ausserdem aus fremden, d. h. mineralogisch nicht hieher zu zählenden Erzen gezogen, besonders aus Schwefel- und Kupferkies, und dieß sogar, wenn der Gehalt nur wenige Milliontheile beträgt. Solche sog. Goldkiese lassen sich natürlich nicht äusserlich erkennen. Auch hier geschieht die Ausziehung des Goldes vermittelst des Quecksilbers.

Sehr reich an Gold sind endlich einige Silbererze, und besonders die Siebenbürgischen Tellurerze.

In Europa sind die einzigen ansehnlichen Goldgruben in Ungarn und Siebenbürgen; der Ertrag wird auf etwa 2500 Mark (zu 16 Loth) berechnet. An 6000 Mark sollen die Sibirischen Bergwerke (Kolywan, Beresow) liefern. Nicht viel weniger mögen die Europäer aus Afrika erhandeln (Goldkörner und Goldsand, den die Neger heraussuchen oder auswaschen); die größte Menge zog man aber seit mehr als 100 J. aus den spanischen und portugiesischen Besitzungen in Amerika besonders Choco, Peru und Brasilien — 50 bis 60000 Mark jährlich.

Ausserdem gewinnen namentlich China u. a. asiatische Länder viel Gold, das aber nicht nach Europa kömmt.

Gebr. Hauptsächlich zu Münzen und allerlei Goldwaaren. Das Gold wird um es härter zu machen gewöhnlich mit Kupfer versetzt oder legirt, und zwar zu Münzen meist

mit 1/10, zu Kunstwaaren mit 1/4. Der Gehalt oder das Korn (le titre) wird nach Hunderttheilen oder 24theilen (Karaten) bestimmt, und auf verschiedene Weise probirt.

Zu Vergoldungen von Metallen, Porzellan und Glas, Holz und Leder; Bereitung der Goldblättchen oder des Blattgoldes. Das Goldoxyd (Cassius Purpur) zu rothen und violetten Glasflüssen und Porzellanfarben.

Der Werth des Goldes zu dem des Silbers wie 15 : 1.

3. Silber-Erze.

Das reine Silber ist weiß; sehr dehnbar; strengflüssig; auflöslich in Salpetersäure; die sehr äzende Auflösung färbt thierische Theile schwarz. Sp. G. 10, 47.

Die Natur bietet das Silber fast ausschließlich gediegen, oder geschwefelt (zumal als Glaserz und Rothgülden) dar. Die Silbererze lassen sich also aufführen:

A) Gediegen.

1. Rein gediegen Silber. (Argent natif.)

Mehr oder weniger reines Silber, spröder als das gereinigte. Krystallisirt; häufig dendritisch, zähnig, ästig, haarförmig u. s. w. höchst selten kommen Massen von Centnerschwere vor.

† 2. Güldisch Silber.

Gediegen Silber und Gold; in unsteten Verhältnissen.

Geh. eines Kongsberger: 72 Silber. 28 Gold.

† 3. **Spießglas-Silber.** (Silber mit Spießglanz. A. antimonial.)

Vor dem Löthrohr verfliegt das Antimonium, und ein Silberkorn bleibt zurück. Sehr selten.

Geh. des Wolfacher: 80 S. 20 Ant.

† 4. **Arsenik-Silber.** (Silber mit Spießglas und Arsenik.)

Entwickelt vor dem Löthrohr starke Arsenikdämpfe. Lauft nach und nach schwarz an. Findet sich am Harz.

B) Geschwefelt.

5. **Glaserz.** (Weichgewächs. A. vitreux.)

Rein geschwefeltes Silber. Geh. 85 S. 15 Schw. sehr geschmeidig. Gew. 6, 9.

† 6. **Sprödglaserz.** (Röschgewächs.)

Spießglanzhaltig; spröde. Geh. 66 S. 10 Ant. 12 Schwefel. Sp. G. 7, 2.

7. **Rothgülden.**

Koschenillroth, wenigstens zerpulvert. Enthält noch mehr Spießglanzoxyd. Oft krystallisirt.

Geh. 60 S. 20 Ant. 15 Schwefel. 5 Ox. Sp. G. 5, 6.

† 8. **Weißgülden.**

Bleiglanzhaltend.

Außerdem findet sich zur Seltne, und von späterer Bildung:

† 9. Salzsaures Silber. (Hornerz. A. corné.)

Bläulichgrau. Weich; oft Wachs ähnlich. Durch Reiben mit feuchtem Eisen wird es schon an der Oberfläche reduzirt. Geh. 70 S. 7 Oxy. 15 Salzs. Sp. G. 4, 8. (Buttermilcherz)

† 10. Silberschwärze.

Zuweilen bei andern Silbererzen, und aus diesen wohl entstanden.

Vork. Das Silber findet sich in Ur- und Uebergangs-gebirgen; doch in jüngern als das Gold. Nie im aufgeschwemmten Lande.

Die vornehmsten Minen in Europa sind: Freiberg, der Harz, Kongsberg, Sala, Guadalkanal. Ungleich reicher sind aber die Gruben in Peru, und Mexiko. Letztere liefern jährlich 1 bis 1½ Million Mark.

Auch das Silber wird aber größtentheils aus andern Erzen gewonnen, in denen es oft nur einen sehr kleinen Bestandtheil ausmacht; besonders aus manchen Blei- Kupfer- und Arsenikerzen.

Gewinnung und Benutzung des Silbers — ähnlich jenen des Goldes. (Höllenstein.)

4. Quecksilber-Erze.

Das reine Quecksilber (mercure, vif-argent) ist flüssig; gefriert erst bei — 31° R. kocht bei 240°. und verflüchtigt sich dann. Sp. G. 13, 57. (des erstarrten 15, 6.) Löst leicht manche Metalle auf, (Gold, Silber, Blei, Zinn u. a.) Solche Verbindungen heissen Amalgame. Im nicht metall. Zustande sehr giftig.

Das Quecksilber kommt gediegen, vornehmlich aber geschwefelt vor.

A) Gediegen.

1. Flüssig-gediegen Quecksilber.

Sparsam und tropfenweise in den meisten Quecksilbergruben.

† 2. Nat. Silber-Amalgam.

Quecksilber mit Silber; zuweilen krystallisirt.

B) Geschwefelt.

3. Nat. Zinnober. (Cinabre natif.)

Quecksilber und Schwefel. Meist dunkelroth; selten schön scharlachroth; hellrother Strich, verfliegt fast unzersetzt in der Hitze; von sehr verschiedener Reinheit, bald derb und dann sehr schwer (über 10) bald nur dürftig eingesprengt; zuweilen krystallisirt.

In dieser Verbindung kommt das meiste Quecksilber vor.

† Eine Abart das Quecksilberlebererz, ein kohlehaltiger Zinnober von dunkelrother oder grauer Farbe bricht vornehmlich in Idria. Das schalige (sog. Corallenerz) wurde lange irrig für ein Petrefakt gehalten. Der reine Zinnober = 85 Q. 15 Schw. Die übrigen Quecksilbererze sehr selten.

Eine höchst seltne Erscheinung ist noch das nat. salzsaure Quecksilber oder das Quecksilberhornerz, das in der Pfalz gefunden worden.

Vork. Gehört zu den seltnern Metallen. In Europa nur 3 bedeutende Fundörter: Almaden (in Lamancha) Idria und Rheinbayern (viele Gruben zwischen Kreuznach und Zweibrücken). Sonst sparsam. In der Schweiz gar nicht. Ausser Europa vorzüglich in Mexico (Guanca Velica) in Peru und China.

Gewg. In Rheinbayern werden die Zinnoberhaltenden Steine auf einem Pochwerke zerschlagen, dann in Retorten von Gußeisen mit etwas gelöschtem Kalk gebracht, und in Galeerenöfen 8—10 Stunden lang geglüht. Das Quecksilber geht indessen in die thönernen Vorlagen über. (Abweichend in Idria.)

Gebr. Zur Gewinnung der edlen Metalle durch Amalgamation; zum Vergolden; zur Belegung der Spiegel; zu physikal. Instrumenten; zur Bereitung des künstl. Zinnobers (und rothen Siegellacks); so wie zu chemischen Präparaten und Arzneyen. Der präparirte Zinnober heißt Vermillon.

5. Kupfer-Erze.

Das Kupfer ist wahrscheinlich früher als das Eisen bekannt und angewendet worden. Es ist von einer eignen röthlichen Farbe; sehr elastisch und klingend; sehr dehnbar und zähe (ein Kupferdrath 1/10" dick trägt an 300 ℔) strengflüssig (bei 27 Gr. W.) geschmolzen gegen 8, gehämmert oder geprägt an 9mal schwerer als Wasser. Oxydirt sich leicht, schon an feuchter Luft, oder stark erhitzt, in Berührung mit Fett oder mit Säuren, in denen es sich schnell auflöst. Die Flamme färbt es grün; das Ammoniak blau; Eisen in Kupferauflösung getaucht wird durch einen Kupferniederschlag roth; Eigenschaften wodurch besonders die Gegenwart des Kupfers in Erzen zu erkennen ist. Mit mehrern Metallen bildet es nützliche Verbindungen, so wie mit manchen Säuren wichtige Salze.

In der Natur kommt es auf sehr verschiedene Weise vor; gediegen, geschwefelt, oxydirt und mit mehreren Säuren verbunden. Es gibt daher vielerlei Kupfererze:

A) Gediegen.

1. Gediegen Kupfer.

Mit allen metallischen Eigenschaften. Oft krystallisirt, ästig u. a. Sp. G. 8,6. Nicht häufig in Europa; in bedeutender Menge und großen Massen in Sibirien; am Ural; in Kamtschatka; Nord-Amerika u. s. w. Reichlicher an der Oberfläche; als in der Tiefe. Die Alten fanden es ohne Zweifel noch weit häufiger, weil die schwierige und mühsame Extrakzion des Kupfers aus den Erzen ihnen lange unbekannt bleiben mußte. Keines der unedlen Metalle kommt übrigens so häufig gediegen vor.

† Das sogen. Cementkupfer ist ein Kunstprodukt.

B) Geschwefelt.

2. Kupferkies. (Cuivre pyriteux.)

Ein Schwefelkupfer, das mehr oder weniger (oft sehr viel) Schwefeleisen oder Eisenkies enthält. Es ist blaßgelber und viel weicher als das reine Schwefelkies, doch allmählig durch zunehmenden Gehalt an letzterm, in dieses übergehend. Oft kryst. zumal in Tetraedern. Der Kupferkies ist bei weitem das gemeinste und häufigste Kupfererz; aus demselben wird das meiste Kupfer gewonnen, obschon die Erze selten über 10—12% liefern. Man findet es in Gängen von ungemeiner Mächtigkeit, meist in Urgebirgen.

† Ein fast reines Schwefelkupfer ist das Kupferglas (76 K. 20 Schw.) und Abarten des gem. Kupferkieses sind das Buntkupfererz, und der Kupferschiefer.

3. Fahlerz. (Cuivre gris.)

Stahlgrau, von vorzüglichem Kupfergehalt und auch auf Silber benutzt. Oefters kryst. in Tetraedern mit allerlei Abänderungen.

† Das Fahlerz begreift Erze von sehr verschiedenem Gehalt; im allg. zeigt es sich als eine Schwefelverbindung von Kupfer und etwas Schwefeleisen, Arsenik, oder Spießglanz, oder Blei in bedeutender oft vorwaltender aber wohl ziemlich abweichender Menge. Daher verschiedene Abarten oder Arten.

Gehalt von Fahlerzarten nach Klaproth:

Kupferfahlerz:	48 K.	25 Eis.	10 Schw.	14 Ars.		
Schwarzgülden:	40 -	13 -	18 -	23 Ant.		
Graugülden:	25 -	7 -	25 -	27 -	13 Silb.	
Bleifahlerz:	16 -	14 -	14 -	16 -	2 -	34 Blei.

† C) Oxydirt.

4. Rothkupfererz.

Koschenillroth; im Ammoniak auflöslich.

Var. Das haarförmige, oder die Kupferblüthe bes. schön zu Rheinbreitenbach unweit Bonn.

Ferner als unreine Var. von Kupferoxydul zu betrachten:

Ziegelerz; Kupferoxydul und Eisen, röthlichbraun. Kupferschwärze; noch dunkler und abfärbend. Eben so Kupfer- und Eisenoxyd.

D) Salzisch; und zwar:

a) Kohlensauer.

5. Blaues. (Kupferlasur und Bergblau.)

6. Grünes. (Malachit, Kupfergrün.)

Beides Verbindungen von Kupferoxyd mit Kohlensäure (und Wasser); beide lösen sich in Säuren unter starkem Brausen auf; werden schwarz vor dem Löthrohr u. s. w. — ihr Gew. 3, 5. Die Lasur von dunkelblauer Farbe, findet sich in bes. schönen Krystallgruppen zu Chessy bei Lyon und im Bannat. Das erdige Bergblau dient als Farbe, da es mit Oel nicht schwarz wird. Der span- und schmaragdgrüne Malachit findet sich in ansehnlichen stalaktitischen Massen, die eine schöne Politur annehmen, vornehmlich in Sibirien. Der fafrige, mit büschelförmigen zarten Strahlen und schönem Seidenglanze, oder das Atlaserz, begleitet nicht selten andere Kupfererze.

† Das grüne scheint weniger Kohlensäure und mehr Wasser zu enthalten als das blaue.

Geh. eines Malachits. 58 K. 12 Ox. 18 K. S. 12 Wass.

† Var. Kupferschmaragd (Dioptas) und eisenschüssig Kupfergrün.

† b) Phosphorsauer.

7. Pseudomalachit, oder Phosphorkupfererz.

Schwärzlichgrün. Findet sich bei Rheinbreitbach (ob Bonn.)

† c) Salzsauer.

8. Salzkupfer oder Atakamit.

Hochgrün; theils derb, theils in kleinen Körnern, wie Sand; vorzüglich in Chili und Peru.

† d) Arseniksauer.

9. Olivenerz.

Die arseniks. Kupfererze kamen bis jetzt fast ausschließlich in Kornwall vor, aber in mehrern Varietäten; als eig. Olivenerz; als Kupferglimmer; Linsenerz und Strahlerz.

e) Schwefelsauer.

10. Kupfervitriol.

Blau. Im Wasser auflöslich; ein neueres Erzeugniß durch Zersetzung von Kupferkiesen entstanden.

Vork. Besonders reich und berühmt sind die Minen von Anglesey und Cornwallis; Fahlun; Neusohl; Sibirien. Ergiebige Werke sind auch im Hessischen, Mansfeldischen (wo der Bergbau äusserst mühsam); in Piemont; den Pyrenäen u. a. Vorzüglich schön ist das Japanische Kupfer.

Gewinnung. Beinahe alles Kupfer wird aus Kupferkies und Fahlerz erhalten. Die Gewinnung ist besonders mühsam. Viele Kiese müssen 20 und mehrere Male geröstet werden. Das erste Schmelzen liefert meist ein noch sehr viel

Schwefel und Eisen haltendes Kupfer; das zweite Schmelzen erst das Roh- oder Schwarzkupfer, welches noch einmal in Reverberiröfen oder Garheerden zu reinem Gar- oder Rothkupfer (cuivre de rosette) affinirt wird.

Gebr. Sehr mannichfaltig. Zu Scheidemünzen; zur Legirung des Goldes und Silbers; zu vielerlei Gefässen; zu Blech und Drath; zu Kupferstichen und zum Cattundrucke; zum Belegen der Schiffe u. s. w. Mit Zink zu Messing, Similor, Tomback ꝛc. Mit Zinn zu Bronze, Stück- und Glockengut ꝛc. Mit Arsenik zu sog. Weißkupfer (argent haché); dann mit Säuren zu gem. und distill. Grünspan, blauem Vitriol ꝛc.

6. Eisen-Erze.

Das Eisen, das häufigste und wichtigste aller Metalle, vereiniget um desto mehr Eigenschaften, da es sich in drey chemisch wenig, übrigens aber wesentlich verschiedenen Abänderungen darstellen läßt. Diese sind:

1) Das Stab- oder Frischeisen. Eisen im reinsten Zustande; dieses ist sehr fest, zähe, geschmeidig und dehnbar; läßt sich in der Glühhitze schweissen, und ist für sich fast unschmelzbar. Gew. 7, 8.

2) Der Stahl; minder rein und namentlich etwas Kohle haltend. Dieser vereinigt mit den meisten Eigenschaften des vorigen diejenige, daß er nach dem Rothglühen in kaltes Wasser getaucht, weit härter, spröder und elastischer wird, und so zur Bearbeitung aller Metalle tauglich; zugleich läßt er sich schmelzen und giessen, obschon in sehr großer Hitze nur. Gew. 7, 82.

3) Das Roh- oder Gußeisen, hält am meisten Kohle. Das Gew. nur 7, 25. Noch weniger strengflüssig

als der Stahl; hårt, aber spröde; läßt sich weder schweissen, noch hämmern; doch umgegossen drehen und bearbeiten.

Alles Eisen oxydirt sich sehr leicht. Was beim Glühen abspringt, der spröde, schwarze Hammerschlag, ist Eisenoxydul. Der gew. Rost ist Eisenoxyd mit etwas Kohlensäure. Das Eisen löst sich in allen Säuren auf, und bildet dadurch viele sehr wichtige Flüssigkeiten und Salze.

Dieses Metall ist endlich vorzugsweise magnetisch; wird selbst leicht magnetisch; und folgt wenigstens dem Magnete, wenn es auch schwach oxydirt ist.

Das Eisen findet sich höchst selten gediegen; desto häufiger geschwefelt, oxydirt und salzisch.

A) Gediegen.

1. Gediegen Eisen.

Fossil, oder in Gängen eine sehr große Seltenheit. Hingegen hat man schon einige große Massen (in Sibirien, Mexico u. a. O.) gediegen Eisen auf der Erde gefunden, deren Ursprung noch räthselhaft doch wahrscheinlich meteorisch ist; und eben so findet sich (gediegen) Eisen in all den Steinen eingesprengt, die, wie die sorgfältigern Beobachtungen seit 25 Jahren ausser Zweifel setzen, zuweilen glühend aus der Luft fallen; deren Entstehung indessen nicht minder schwer zu erklären ist. Solche Steine heissen Meteorsteine oder Aerolithen.

Eine große Menge fielen z. B. zu Aigle 1803, und ein sehr großer fiel 1492 zu Ensisheim unweit Colmar, der noch in der Kirche daselbst zu sehen ist.

B) Geschwefelt.

†. 2 Magnetkies.

Speisgelb. Schwach geschwefelt. Wirkt auf den Magnet. Sp. G. 4, 5. Geh. 34 E. 36 Schw.

3. Schwefelkies. (Eisenkies. Pyrit)

Eisen mit vielem Schwefel. Speisgelb; oft angelaufen; hart genug um Funken zu geben, und Politur anzunehmen. Gew. 4, 7. Vor dem Löthrohr stark nach Schwefel riechend. Häufig kryst. in Würfeln (alle Seiten senkrecht gegeneinander gestreift) Octaedern, Pentagonaldodecaedern; zur Seltne auch in Icosaedern. Enthält meist etwas Schwefelkupfer, auch Spuren von Gold, Silber, Arsenik.

Einige zumal weichere Arten verwittern gern, und vitriolisiren sich (durch Oxydazion des Eisens und Schwefels). Überhaupt jeder Schwefelkies, wenn er durch Rösten mürber und von einem Theil des Schwefels befreit worden ist. So erhält man auch den meisten Eisenvitriol und käuflichen Schwefel. Auch in der Erde erzeugt sich nicht selten daher Eisenvitriol.

Der Pyrit ist das gemeinste aller Erze, findet sich auch in den obersten Erdlagen, als Versteinerungsmasse u. s. w.

Als Var. unterscheidet man: Wasserkies; Strahlkies; Leberkies u. a. Schwefelkies ist übrigens ein Bestandtheil anderer Kiese, besonders der Kupfer- und Arsenikkiese.

C) Oxydirt.

4. Magneteisenstein.

Im Norden bes. häufig: ein überaus reiches Eisenerz; fast reines Eisenoxydul; daher sehr folgsam dem Magnet, und oft von Natur selbst attraktorisch. Solche heissen natürl. Magnete (ihre Pole können abgeschliffen, gefaßt und mit einem Fuß und Anker versehen werden). Dieses Erz ist schwarz; meist derb; selten in kleinen Oct. kryst. Enth. oft Titan, und geht so in die folgende Art über.

† 5. Titaneisen.

Eisenschwarz; dicht oder körnig (Iserin). Geh. eines dichten: 78 Eis. 22 Titanoxyd; eines körnigen: 51 Eis. 45 Titanoxyd.

Vom Chromeisen s. Chromerze.

6. Eisenglanz.

Ein eben so reiches, stärker oxydirtes Eisenerz; von stahlgrauer Farbe, schönem Metallglanz, meist bunt angelaufen; erst nach dem Glühen dem Magnet folgsam; auszeichnet durch schöne tafel- und linsenf. Krystalle, namentlich auf Elba (wo seit mehr als 2000 J. unerschöpfliche Eisengruben sind) und bei Frammont.

Var. Eisenglimmer.

† 7. Lievrit. (Ilvait. Jenit.)

Schwarz; viel härter als Glas; in einem Strahlstein-ähnlichen Gestein eingewachsen; von der Insel Elba.

Geh. 58 Eisenox. 30 Kies. 12 Kalk. Sp. G. 4.

8. Roth- und Brauneisenstein.

Beide fast reine Eisenoxyde, mehr äusserlich als chemisch von obigen unterschieden. Ohne oder mit sehr geringem Metallglanz; blut- oder kirschroth, oder braun. Von sehr abweichender Festigkeit; dicht (oder steinartig); erdig (oder ockerig); theils als fettiger stark abfärbender weicher Ueberzug, als Mulm (Eisenrahm); häufig getropft oder stalaktitisch.

Dieser heißt gewöhnlich Glaskopf (Blutstein, Hämatit), hat innen eine fasrige Textur, läßt sich meist in keilförmige spitze Stücke spalten, und zeigt sich in vielerlei oft seltsamen besondern Gestalten (röhrenförmig;

traubig; kugelig; concentrisch-schaalig; staudenförmig u. s. w.)

Nie in wirklichen, öfters in Afterkryst. (Er entsteht zuweilen aus Schwefelkies u. a. durch Zersetzung.) Sp. G. 3 bis 5.

Geht theils in Jaspis und Eisenkiesel, theils in Thoneisenstein über.

Var. Schwarzeisenstein, ein inniges Gemisch von Brauneisenstein und Braunsteinoxyd.

9. Thoneisenstein.

Ebenfalls ein Eisenoxyd, merklich mit Thon- und Kieselerde innig verbunden; gelb; rothbraun; braun; von matter Farbe, erdigem Bruch und Ansehen; weich, bisweilen sehr weich und abfärbend; so der Röthel. Theils dicht, theils in rundlichen abgesonderten Stücken, meist von schaaliger Textur und von verschiedener Größe, deren Bildung merkwürdig ist. Ein solches rundliches Erz ist die Eisenniere. Diese Stücke sind zuweilen hohl und enthalten in dieser Höhlung einen beweglichen Kern von der gleichen Masse; sie gehören unter dem Namen Klapper- oder Adlersteine unter die ehemaligen mineralog. Curiositäten.

Besonders bemerkungswerth ist aber die mehr oder weniger kuglige Varietät, das Bohnerz, das in großer Menge, obwohl meist Nesterweise, im Jura vorkommt, und häufig gegraben wird.

Andere Var. sind: der klein körnige Thoneisenstein, oder das Linsenerz; der stängliche, der seine besondere Gestaltung Erdbränden zu verdanken scheint; und der Röthel, weich und abfärbend, daher als rothe Kreide dienlich.

Viele dieser Thoneisensteine sind sehr Metallreich, und liefern oft 40, 50 und mehr Prozent reines Eisen.

Innige Mengungen von Eisenoxyd und Erdarten zeigen sich in mancherley Verhältnissen. Alle diese sind als keine wirkliche einfache Mineralkörper zu betrachten. Selbst der Thoneisenstein verdient nur wegen seiner Wichtigkeit hier eine Stelle. Oft darf man

anstehen, ob solche Mineralien als Eisen haltige Steinarten (deren schon so viele vorkommen), oder erdenhaltige Erze eher aufzuführen sind. So wird z. B. der Lievrit gewöhnlich der ersten Klasse eingeordnet.

D) Salzisch.

a) Kohlensauer.

10. Spatheisenstein.

Von späthigem Gefüge, mit 3fachem schief sich schneidendem Durchgang der Blätter, und rhomboidalen Gestalten und Bruchstücken; dem Kalkspath ähnlich, doch oft mit rundlichen Flächen; daher Neigung zur Linsenform; gelblichweiß ins hell- und dunkelbraune; dunkelt an der Luft. Dieses treffliche Eisenerz besteht großentheils aus kohlens. Eisen, mit etwas Braunstein und Kalk, und kommt in vielen Ländern, z. B. in Steyermark in großer Menge vor. Der Braunsteingehalt eignet es vorzüglich zu Stahl.

† Eine eigne Varietät reinen kohlens. Eisens, durch eine kuglige oder traubige Gestalt, so wie durch ein besonderes Vorkommen ausgezeichnet ist der Sphärosiderit, der vornehmlich bei Steinheim unfern Hanau, eingewachsen im Basalt, sich vorfindet.

† b) Phosphorsauer.

11. Eisenblau. (Phosphors. Eisen.)

Von indigblauer Farbe, blättrig oder erdig.

Geh. 45 E. 25 Phosphors. 25 Wasser.

Das erdige (fälschlich auch natürl. Berlinerblau genannt) wird erst an der Luft blau; in der Erde ist es weiß. Es kann als Malerfarbe dienen. Auch im Treibholze findet sich welches zuweilen.

12. **Raseneisenstein.** (Eisenox. mit phosphors. E.)

Braun, ins gelbe oder schwarze. Derb; meist zerfressen, blasig, knollig u. s. w.

Findet sich nur unter der Dammerde, daher auch die Namen, Wiesenerz, Sumpferz, Morasterz; von neuer Entstehung, und noch fortwährend sich bildend. Sp. G. 2,3—2,6.

Geh. 66 Eisenox. 8 Phosphors. 23 Wasser.

Var. Eisenpecherz; schwarz, fettglänzend, schwerer, von gleichem Gehalt wie der vorige, zuweilen aber viel Mangan enthaltend.

c) Schwefelsauer.

13. **Nat. Eisenvitriol.**

Durch Verwitterung aus Schwefelkiesen entstehend, und vergänglich wie andere Vitriole. Durch Oxydirung und Verminderung des Krystallwassers verwandelt er sich in Vitriolerde. Vitriolhaltende Thonsteine heissen auch Atramentsteine.

† Zu den seltensten Erzen gehören endlich:

Das arsenikſ. Eisen (Würfelerz) aus Cornwallis, und das salzs. Eisen das in einer schwedischen Grube gefunden worden.

Gewinnung. Da das Eisen aus so mancherlei Erzen nicht nur, sondern in so ungeheurer Menge gewonnen wird, so ist auch die Metallurgie für dieses Metall eine sehr ausgedehnte Wissenschaft. Das folgende gilt für die (in unserer Gegend) gewöhnliche Bereitung des Eisens aus Bohnerz (und Eisenniere.)

Dieses Erz wird, da es meist Nesterweise in den obersten Erdschichten vorkommt, mit leichter Mühe gegraben; höchstens sind Stollen nöthig; oft auch diese nicht. Eben so

braucht es weder geröstet noch gepocht zu werden, wie andere Eisenerze; es wird nur gewaschen. Das Einschmelzen geschieht in sog. Hochöfen, die 20 bis 30 Fuß hoch und von möglichst feuerfesten Sandsteinen erbaut sind. Das Innere gleicht 2 mit ihren Grundflächen gegen einander gekehrten abgestumpften Kegeln. Ist der Ofen einmal hinlänglich in Gluth, so wird oben abwechselnd mit Kohle und Erz wieder aufgefüllt. Dem Erz wird gepochter Kalkstein als Zuschlag beigesetzt. Unten ist das Gebläse. Während das Erz nun allmählig durch den langen Weg von glühenden Kohlen durchdringt, wird es geschmolzen. Die Veränderung ist wesentlich folgende: Die glühende Kohle entzieht dem Eisenoxyd den Sauerstoff, so daß es als reines Metall schmelzen kann, und verfliegt als kohlensaure Luft, während die Asche und der Kalk (als alkal. Mat.) mit der Kiesel- und Thonerde zu einer glasart. Mässe zusammenschmilzt.

Beide sammeln sich auf dem Heerde oder Boden des Ofens. Das Eisen unten, die zähe glasige Masse schwimmt oben, und wird durch eine Oeffnung herausgezogen. Dieß ist die Schlacke, ein sehr unreines Glas. Wenn sich genug Eisen gesammelt hat, wird eine Oeffnung gemacht, und dasselbe herausgelassen. Gewöhnlich läßt man es in eine große in feinem Sand gemachte lange Vertiefung oder Rinne laufen. Dadurch entstehn Masseln oder Gänse. Oder es wird in allerlei Formen geleitet, oder mit Löffeln geschüttet; so erhält man verschiedene Gußwaaren.

† Das Roheisen wird durch ein zweites Schmelzen zu feinern Waaren tauglich. Durch die Reinigung im Frischfeuer wird es in Stabeisen verwandelt; durch andere Operazionen in Stahl.

Die Anwendung des Eisens ist allgemein bekannt. Die Mannigfaltigkeit von Gegenständen, die aus Eisen verfertigt werden, hat in neuern Zeiten noch auffallend sich vergrößert. Ueberdieß dient es zu vielen chemischen Produkten.

7. Blei-Erze.

Das Blei (♄) ist eines der schwersten, weichsten, biegsamsten und schmelzbarsten Metalle. Es färbt ab, gibt gerieben einen besondern Geruch; verliert an der Luft schnell den Glanz; oxydirt sich sehr leicht im Schmelzen (Bleiasche). Die Auflösungen sind giftig. Gew. 11, 35.

Das Blei findet sich in der Natur (mit Gewißheit) weder gediegen, noch als reines Oxyd; häufig aber mit Schwefel, und vielartig mit Säuren verbunden.

A) Geschwefelt.

1. Bleiglanz. (Galène. 6 Bl. 1 Schwefel.)

Bei weitem das häufigste Bleierz; vielleicht sind sogar alle übrigen später erst aus diesem entstanden. Gewöhnlich von blättrigem Gefüge, und 3fachem rechtwinklich sich schneidenden Durchgang der Blätter. Innen stark glänzend, von bleibendem Glanz. Härter als geschmolzen Blei; spröde; zerbröckelt in lauter cubische Bruchstücke.

Zerspringt vor dem Löthrohr, und schmilzt bald, mit etwas Schwefelgeruch; die Kohle wird gelblich. Gew. 7, 2.

Derb und krystallisirt, meist in Abänderungen des Würfels und Octaeders; zuweilen regenbogenfarbig angelaufen.

Der meiste Bleiglanz enthält etwas Silber.

Var. Schuppiger und dichter Bleiglanz. (Bleischweif.)

† Schwefelblei macht mit Spießglanz, Wismuth, Kupfer oder Silber verbunden einen Hauptbestandtheil mehrer anderer Erze aus.

Dieses Erz findet sich sehr häufig und liefert fast alles käufliche Blei; es wird auch als solches den Töpfern verkauft. Vorzügliche Bergwerke in Jaen, Bretagne, Kärnthen, Derbyshire u. a.

B) Salzisch.

a) Kohlensauer.

2. Weißbleierz. (Kohlens. Blei.)

In 6seitigen Säulen und Pyramiden. In Tafeln; häufig in Nadeln kryst. Öfters Kreuzkryst. Löst sich mit Brausen in Salpetersäure auf, wenn sie verdünnt ist; starke greift es selten an. Zerspringt vor dem Löthrohr und gibt bald ein Bleikorn. Glänzend, oft schön seideglänzend; oft metallisch angelaufen, oft blau, grün oder gelb äusserlich, durch Kupfer oder Eisen.

Var. Schwarzblei; Bleischwärze. Durch Verlust von Kohlensäure geht es auch wohl in eine Art Bleioxyd (Bleierde) über.

3. Grünblei. (Phosphors. Blei.)

Meist grün; auch wachsgelb und braun, oft fettglänzend. Schmilzt vor dem Löthrohr, und zwar zu einem polyedrischen nicht reduzirten Korne. Oft kryst. in 6seitigen Säulen; nicht selten sind unzählige ganz kleine Krystalle moosartig zusammengehäuft.

Geh. 80 Bleioxyd, 20 Phosphors.

Gewöhnlich enthält es auch etwas Salzs. (salzs. Blei.)

Var. Traubenblei; meist gelb; mit bedeutendem Arsenikgehalt; daher gibt es einen starken Geruch vor dem Löthrohr und reduzirt sich zum Theil.

Auch hieher gehört dem Gehalt nach manche sog. Bleierde.

Sehr häufig in Badenweiler, wo überhaupt alle Arten von Bleierzen schon vorgekommen. Das braune zu Huelgoet in der Bretagne.

Seltner sind folgende salzische Bleierze:

4. **Bleiniere oder Bleiblüthe.** (Arseniks. Blei.)

5. **Bleivitriol oder Bleiglas.** (Schwefels. Blei.)

Dem weissen sehr ähnlich. Braust aber gar nicht mit Säuren, und reduzirt sich schon an der Lichtflamme.

6. **Hornblei.** (Salzs. Blei.)

7. **Gelbblei.** (Molybdäns. Blei.)

Meist in 8seitigen Tafeln krystallisirt. Findet sich namentlich zu Bleiberg in Kärnthen.

8. **Rothblei.** (Chroms. Blei.)

Morgenroth; in 4seitigen Prismen. Von Beresofsk in Sibirien. Dient in Rußland zur Bereitung von Chromfarben.

Gewinnung Der Bleiglanz wird gepocht, zu Schlich geführt; dann geröstet, und eingeschmolzen. Da dieses Blei (Werkblei) gewöhnlich Silber enthält, so wird es im Treibofen dadurch geschieden, daß es in Glätte verwandelt wird, die man später erst wieder reduzirt.

Gebr. Vielfach im regulinischen Zustande. Als Oxyd zu Glasuren, und Gläsern. Zur Bereitung des Bleizuckers, Bleiweisses u. s. w.

8. Zinn-Erze.

Eig. Blaulichweiß; sehr weich und leichtflüssig, (schmilzt bei 182° R.) geschmeidig, und läßt sich zu sehr dünnen Blättern walzen oder ausschlagen; der Bruch hackig; das Gew. 7,29. Bei'm Erwärmen erregt es einen eignen Geruch, so wie beim Biegen ein besonderes Knirschen. An der Luft geschmolzen wird es nach und nach oxydirt, und in Zinnkrätze, zuletzt in Zinnasche (Zinnoxydul) verwandelt. Diese Asche macht das Glas milchweiß und undurchsichtig.

Das Zinn findet sich fast ausschließlich oxydirt; nur in Cornwallis kommt es auch geschwefelt als Zinnkies vor.

Zinnstein.

Braun, ins Gelbliche oder Schwarze; spröde, hart, ziemlich durchscheinend; fettglänzend; derb, eingesprengt, in Körnern, oder krystallisirt; in 4seitigen oft entkanteten Säulen und Pyramiden (Zinngraupen). Die krystallisirten meist miteinander verwachsen. Sp. G. 6,9. Dieses Erz ist ein fast reines Zinnoxyd.

Var. Holzzinn oder kornisches Zinn; kuglig oder nierenförmig, fasrig, und dadurch holzähnlich.

Vork. Nur in Urgebirgen. — Dieses Metall kommt in wenig Gegenden, dann aber meist in ziemlicher Menge vor. Solche zinnreiche Länder sind Cornwallis, das Erzgebirge, Malakka und Banka. Ob die Griechen und frühern Völker das Zinn gekannt haben, wird von Vielen bezweifelt.

Cornwall soll jährlich an 60,000 Centner liefern, wozu über 2½ Millionen Cent. Gestein gehören.

† Gew. Das Ausschmelzen dieses Metalls hat wegen der oft beigemengten fremdartigen Erze, der schweren

Reducirbarkeit der Oxyde, und der großen Leichtflüssigkeit des Metalls selbst, manche Schwierigkeiten. Der gepochte Stein wird sorgfältig gerostet, dann mit Kalk und Kohlen vermischt geschmolzen, und durch ein zweites Schmelzen noch affinirt. Auch das reine Blockzinn enthält aber noch etwas Blei.

Gebr. Metallisch zu allerlei Gefäßen; zum Verzinnen; zu mehreren Metallkompositionen. Das Oxyd zum Poliren; zu Glasuren. In Säuren aufgelöst, besonders in der Färberei.

9. Wißmuth-Erze.

Das Wißmuth ist von röthlicher Farbe, breitblättrigem Gefüge, spröde, ziemlich hart, sehr leichtflüssig (bei 200° R.). Gew. 9, 8., läuft gern violett an.

† Zeichnet sich durch leichte Krystallisirbarkeit aus; aus den Auflösungen in Säuren wird weißes Wißmuthoxyd durch Zugießen von reinem Wasser niedergeschlagen.

Dieses Metall kommt fast immer gediegen, selten nur geschwefelt (als Wißmuthglanz), oder oxydirt (als erdiger Anflug, Wißmuthocker) vor.

Gediegen Wißmuth.

Meist derb, eingesprengt (oft in kaum sichtbaren Theilen), gestrickt, dendritisch.

Man erhält es sehr leicht durch Ausschmelzen aus der Gangart.

Fund. Vornehmlich das Erzgebirge.

Gebr. Nicht bedeutend; hauptsächlich zu Metallgemischen die recht leicht fließen sollen, und durch diesen Zusatz

härter werden, wie namentlich Blei und Zinn; so zum Schnelloth, Rosischen Metall (woraus die Haasischen Pettschafte und die gegossenen Stecknadelköpfe gemacht werden), zur weißen Schminke, u. s. w.

---

10. Zink-Erze.

Das Zink ist ein fast zinnweißes Metall, von breitzackigem Bruch, und leicht schmelzbar (bei 300° R.). Es verbrennt in größerer Hitze mit blendend weißem Feuer, und verfliegt dann als schneeweißes lockeres Zinkoxyd. Löst sich leicht in den Säuren auf. Erwärmt (auf 100°) ist es ziemlich dehnbar. Sp. G. 7, 2.

Von den Alchemisten entdeckt. Liefert bei der Auflösung in wässeriger Schwefelsäure viel reines Wasserstoffgas. Sehr wirksam zur Erregung der galvanischen Elektrizität. In Ostindien und China schon sehr lange bekannt und häufiger benutzt.

Dieses Metall kommt geschwefelt (als Blende) und oxydirt als Galmei vor.

1. Blende.

Schwefel und Zink, meist braun, Colophonium ähnlich. Sp. G. 4. späthig, oft krystallisirt; phosphoreszirt öfters beim Ritzen; meist in Begleitung mit Bleiglanz und andern Schwefelmetallen.

Man unterscheidet gelbe, braune und schwarze Blende. Alle geben ein graues Pulver.

† Neulich hat Stromeyer in manchen Blenden ein neues Metall entdeckt, das er Cadmium nannte.

† Durch Verwitterung entsteht zuweilen schwefelsaures Zink, oder natürlicher Zinkvitriol (so bei Goslar).

2. Galmei. (Calamine.)

Zinkoxyd, oft Kohlensäure enthaltend; meist von erdigem, ockergelbem Ansehen, in nierenförmigen Massen. Der reinere, blättrige, und oft krystallisirte heißt Zinkspath.

† Der Zinkspath wird durch Erwärmen stark elektrisch; eine eigene Erscheinung bei Erzen. (Vom Automolit s. p. 28).

Vork. Zumal am Niederrhein und in Polen; doch wird dieses Metall nun auch in Bündten (Davos) ausgeschmolzen.

Gew. und Gebr. Das Zink wurde ehedem wenig ausgeschieden. Jetzt ungleich häufiger, seit der Entdeckung des Galvanismus, und seit man es dehnbar zu machen weiß. Hauptsächlich dient es zur Messingbereitung, indem man Kupfer mit geröstetem und gepulvertem Galmei zusammenschmelzt.

Zugesetztes Kohlenpulver desoxydirt den Galmei; im Rauchfang setzt sich sublimirtes Zink an (sog. Ofenbruch oder Tuthia). Das geschmeidige, dem Rosten weniger ausgesetzte Messing ist besonders für unzählige mechanische Anwendungen von großem Werth: Messingblech, Messingdrath, u. s. w. In andern Verhältnissen giebt Kupfer mit metallischem Zink verschmolzen Similor, Tombak, u. a. Komposizionen.

Außerdem dient das Zink in der Feuerwerkerei und in der Chemie; der Zinkkalk zur Schminke, der Zinkvitriol in der Arznei.

11. Spießglanz-Erze.

Das Spießglanz oder Antimonium ist ein graulichweißes Metall von blättrigstrahligem Gefüge; spröde, leicht schmelzbar (bei 340° R.) flüchtig in starker Hitze. Sp. G. 6, 7.

Im Mittelalter entdeckt. Es beschäftigte sehr viel die Alchemisten. Das Spießglanz findet man gediegen, geschwefelt und oxydirt.

1. Gediegen Spießglanz.

Kaum vom käuflichen verschieden; selten; zuweilen Arsenik haltend.

2. Grauspießglanzerz. (Geschwefelt Sp.)

Bei weitem das gemeinste Spießglanzerz; ein reines Schwefelmetall, bleigrau, und meist strahlig oder in nadelförmigen Krystallen. Es ist weich, und schmilzt schon an der Lichtflamme, aber mit Schwefelgeruch. Sp. G. 4, 2.

† Zu den Varietäten gehören:

Das haarförmige oder Federerz; das Kirschrothe, oder Rothspießglanzerz; das Zundererz vom Harz.

† 3. Weißspießglanzerz (oxydirtes Ant).

Oxydirtes Spießglanzerz; weich, demantglänzend.

Ein solches ist auch der gelbe Spießglanzocker, der oft als Anflug das graue Spießglanzerz begleitet.

Spießglanzerz findet sich übrigens noch in manchen andern, zumal in Kupfer-, Silber- und Bleierzen.

Gew. und Gebr. Das meiste Antimonium erhält man aus N.° 2. Durch ein erstes Schmelzen sondert man die Gangart ab; durch Rösten wird dieses rohe Spießglanz großentheils entschwefelt, zugleich aber oxydirt. Ein zweites Schmelzen mit Weinstein stellt es rein metallisch dar. (Als Spießglanzkönig, regulus antimonii).

Dieses Metall hat keine mannichfaltige Anwendung; vornehmlich dient es zur Härtung des Bleies für die Buchdrukkerlettern (4 Bl. 1 Sp.); dann zu Arzneien, zu Metallscheidungen; das Oxyd zu gelben Glasflüssen und Glasurfarben.

Vork. Vornehmlich im Ungarn und Siebenbürgen.

† 12. Tellur-Erze.

Das Tellur oder Sylvan gehört zu den leichtesten und schmelzbarsten Metallen; es ist weiß, sehr spröde, hat viele Aehnlichkeiten mit dem Antimonium, wird aber durch dieses aus den Auflösungen gefüllt; es verflüchtigt sich in der Hitze, und zwar mit einem eignen rettigartigen Geruch.

In den siebenbürgischen Golderzen wurde das vorwaltende Metall ehedem für Spießglanz gehalten. Seit 1782 schien es zwar dem dortigen Berginspektor Müller von Reichenstein, so wie Bergmann ein eigenthümliches Metall zu seyn. Erst Klaproth bewies es aber 1798 als solches, und nannte es Tellur.

Bis jetzt ist es nur gediegen, und nur in Siebenbürgen (zumal bei Nagyag) gefunden worden.

Alle Sylvanerze haben eine blättrige Textur und enthalten Gold, einige an 25%., und werden daher als Golderze benutzt. Das Tellurmetall hat noch keine Anwendung.

Man unterscheidet:

1. **Gediegen Tellur.** (Aurum problemat.)

Zinnweiß. Geh. 91 Tellur, 7 Eisen, ¼ Gold.

2. **Schrifterz.**

Grau. Geh. 60 T., 30 G., 10 Silber.

3. **Weißtellur.**

Silberweiß. Geh. 45 T., 27 G., 8 Silb., 20 Blei.

4. **Nagyagererz.**

Bleigrau. Geh. 32 T., 54 Bl., 9 G., 3 Schwefel.

13. Braunstein-Erze.

Was im Handel Braunstein heißt, ist ein natürliches sehr starkes Oxyd eines besondern Metalls, das man ebenfalls Braunstein oder **Mangan** (magnesium, manganèse) nennt. Dieses Metall wurde erst 1778 von Gahn regulinisch dargestellt. Es ist höchst unschmelzbar, und aus dem Erz nur sehr schwer zu reduziren; obschon sich in der Glühhitze ein Theil des Sauerstoffs leicht entfernt. Auf dieser Eigenschaft beruht auch bis jetzt fast aller Gebrauch des Braunsteins. Ehemals wurde es für eine Art Eisenerz gehalten. Auch steht es in einer besondern geognostischen Verwandtschaft mit dem Eisen. In vielen Eisenerzen findet sich Braunstein, und Spuren davon sind sehr allgemein verbreitet; in vielen Steinen

und Erden, in der Pflanzenasche, u. s. w. Viele Dendriten rühren vom Braunstein her.

Dieses Metall findet sich als Oxyd und kohlensauer.

1. Grau Braunsteinerz. (Der gem. Braunst.)

Stahlgrau ins Eisenschwarze; theils stark metallischglänzend, und dann meist in Strahlen oder Nadeln, dem Spießglanz ähnlich (aber härter und unschmelzbar, und gepulvert schwarz); meist dicht, und dann von schwachem Metallglanz, oder ohne Glanz, einem dunkelbraunen schweren Steine ähnlich.

Man unterscheidet strahliges, blättriges, dichtes und erdiges.

† Var. Schwarzer Braunstein aus Thüringen. Das strahlige zumal zu Ilefeld am Harz. Sp. G. 4,2. Geh. 93 Manganoxyd, 7 Wasser.

† 2. Piemontesen-Braunstein.

Röthlichbraun; in schilfartigen Prismen. Geh. 45 M. Ox., 26 Kies., 23 Kk.

† 3. Rother Braunstein.

Kohlensaures Metall. Aus Siebenbürgen.

† 4. Manganspath.

Gebr. Das Graubr. Erz (zumal das dichte) allgemein zum Entfärben des Glases, zum Bemalen der gemeinen Töpferwaaren, zu farbigen Glasuren und Glasflüssen, und nun auch sehr häufig zur Bereitung des Sauerstoffgases, des Chlors (oder der Oxyd. Salzsäure) und der Chlorinsalze. Reduzirt oder regulinisch hat es keinen Gebrauch, und ist als solches auch wenig bekannt.

† 14. Nickel-Erze.

Das möglichst reine Nickelmetall ist weiss, dehnbar, polirbar, sehr hart und strengflüssig. Es wird vom Magnet angezogen und kann selbst magnetisirt werden. Gew. 8, 4.

Entdeckt von Cronstedt und Bergmann ums J. 1752. Bis jetzt noch selten, und von keinem Gebrauch.

Das bekannteste Erz ist der sogenannte Kupfernikkel, der eine röthliche Farbe hat, und leicht für Kupfer gehalten werden kann. Daher auch der frühere Bergmännische Namen. Er ist eine Verbindung von 75 Nickel und 22 Arsenik. Sp. G. 6, 6., und das Nickelmetall schwer daraus ziemlich rein darzustellen.

Bei diesem Erze findet sich zuweilen der haarförmige Nickel, ein fast reiner gediegener Nickel, und als Anflug von oxydirtem Nickel, Nickelocker und Nickelblüthe.

Merkwürdig ist, daß alle Meteorsteine wie das Meteoreisen etwas Nickel enthalten. Auch verdankt der Chrysopras seine Farbe dem Nickeloxyd.

Vork. Mit Kobalterzen bei Riegelsdorf, im Erzgebirge u. a. Orten.

15. Kobalt-Erze.

Dieses Metall ist graulichweiß, spröde, hart, von grobkörnigem Gefüge, sehr strengflüssig und feuerbeständig; wie das Nickel magnetisch. Gew. 8, 6. Das Oxyd ertheilt dem Glase eine schöne blaue Farbe. Auch gibt sich die Gegenwart des Kobalts in einem Erze, vornehmlich durch Blaufärben des Boraxes vor dem Löthrohre zu erkennen.

Vork. Hauptsächlich in Verbindung mit Arsenik, Eisen und Nickel; im Erzgebirge, im Hessischen, Thüringen, u. a. O. — auch im Wallis.

† Benutzung. Der Kobalt wird nur als Oxyd zur Bereitung der Schmalte, so wie der blauen Gläser und Glasuren benuzt. Dieses Oxyd zieht man vornehmlich aus dem Speiß- und Glanzkobalt. (Blaufarbewerke.)

† Die Kobalterze sind:

1. Speißkobalt.

Kobalt und Arsenik. Weiß; derb, röhrenförmig, spiegelig; oft in Cuben krystallisirt. Diese zuweilen stark entkantet (Cubo-oktaedrisch). Sp. G. 6, 2. Weißer und grauer.

2. Glanzkobalt.

Silberweiß; stark glänzend. G. 7, 6. Geh. 44 K. 55 Ars. Beide (1 und 2) enthalten wohl immer auch Schwefeleisen.

3. Erdkobalt (schwarzer, brauner, gelber).

Ein erdiges, unreines, arsenikalisches Kobaltoxyd

4. Kobaltblüthe (arseniksaurer Kobalt).

Pfirsigblüthroth. Als Beschlag, oder in zarten haarförmigen Krystallen.

5. Kobaltvitriol.

Schwefelsaurer Kobalt; höchst selten.

16. Arsenik-Erze.

Der regulinische Arsenik ist bläulichweiß und ziemlich glänzend, läuft aber an der Luft bald an, wird matt und erdig sogar an der Oberfläche; sehr spröde, bis ans Zerreibliche. Gew. 8, 3. Er verfliegt ehe er schmilzt; auf glühenden Kohlen verbrennt er mit blauer Flamme, und verfliegt als weißer, einen eignen ekelnden, knoblauchartigen Geruch verbreitender Dampf, der sich als weißes Sublimat (weißer Arsenik) an kalte Körper anlegt, und ein säuerliches Oxyd ist. Jener spezifike Geruch läßt in Mineralien am leichtesten die Gegenwart des Arseniks erkennen. Rein so wie in allen Verbindungen ist der Arsenik ein heftiges Gift.

Erze.

1. Gediegen Arsenik.

Bleigrau, außen schwarz; viel leichter als der durch Kunst gewonnene (5, 8); oft nierförmig und mit krummschaaligen Absonderungen; solcher heißt gewöhnlich Scherbenkobalt.

2. Arsenikkies. (Mispickel).

Eine Verbindung von Arsenik und Schwefeleisen. Er wird aber nur auf Arsenik benutzt; hart, meist eingesprengt oder derb. Weißerz heißt derselbe wenn er einen ansehnlichen Silbergehalt hat (10—15%).

Geh. 43 Ars. 57 Schwefeleisen.

3. Rauschgelb.

Geschwefelter Arsenik. Verfliegt und verbrennt ganz auf glühenden Kohlen, durch den Geruch beide Bestandtheile verrathend; wird durch Reiben negativ elektrisch.

Zwei Abarten:

a) Gelbes (Auripigment, Opperment); meist gold- oder citronengelb, blättrig und schön glänzend. Häufig in der Türkei, Siebenbürgen u. s. w.

b) Rothes (Realgar), z. B. im Walliser Binnenthal im Dolomit mit Arsenikkies.

---

† Seltnere und sparsame Erscheinungen sind:

4. Arsenikblüthe.

Eine wirkliche Arseniksäure; und

5. Pharmakolith.

Arseniksaurer Kalk.

Gew. Den Arsenik erhält man in den sogenannten Gifthütten, hauptsächlich aus Nr. 1 und 2, so wie aus den Kobalterzen.

Arsenik und Kobalt wurden sonst auch meist verwechselt; daher der irrige Namen Scherbenkobalt. Eben so heißt der käufliche metallische Arsenik auch Fliegenstein oder Kobalt.

Gebr. Als Gift zur Vertreibung lästiger Thiere; zu Metallkompositzionen (Weißkupfer, Metallspiegel). Das Opperment in der Färberei (z. B. zur Indigküpe) und zu Malerfarben (z. B. Scheelgrün).

---

f 17. Chrom-Geschlecht.

Das Chrom wurde fast zu gleicher Zeit (1797) von Klaproth und Vauquelin im sibirischen rothen Bleispathe (S. 132) entdeckt. Im metallischen Zustande ist dieses Metall noch wenig bekannt, und nicht benutzt. Von ausgezeichnet schönen Farben sind die Oxyde und Chromsalze (daher auch der Name). Auch gebraucht man diese schon zu Maler- und Emailfarben.

Man zieht es gewöhnlich aus dem im Departement du Var, so wie in Steyermark aufgefundenen Eisenchrom; eine Verbindung von Eisen und Chromoxyd (oder Chromsäure). Geh. 60 Chr. 40 Eis. Sp. G.

Auch der das Waschgold, z. B. den Rheingoldsand, meist begleitende schwarze Eisensand ist ein ähnliches Chromeisen oder Eisenchrom. (80 Eisenoxydul, 20 Chromsäure).

Ein erdiges Chromoxyd, Chromoker, von grüner Farbe findet sich indessen in ziemlicher Menge im Departement der Saone u. Loire, mit vieler Kiesel- und Thonerde verbunden.

Außerdem scheint das Chrom das färbende Prinzip mancher Steine zu seyn, und namentlich des Smaragds, Spinells, Smaragdits u. a. Auch im Platinsand und im Meteorstein.

18. Molybdän-Geschlecht.

Das Molybdän oder reguliniſche Waſſerblei iſt ein ſeltnes, wenig bekanntes, höchſt ſtrengflüſſiges, ziemlich hartes Metall; erſt ſeit 1780 entdeckt. In der Natur kommt es nur geſchwefelt vor im

Waſſerblei.

Bleigrau, weich, blättrig, abfärbend, fettig anzufühlen, biegſam. Ehedem wurde es mit Blei und mit Graphit verwechſelt. Es findet ſich hie und da in Urgebirgen, ſo auch in Wallis (im Baltſchiederthal) in Quarz. Geh. 60 Mol. 40 Schwefel.

(Die Säure im gelben Bleierze S. 132).

Gebr. Das Oxyd zu Malerfarben dienlich; der ſogenannte blaue Carmin iſt molybdänſaures Zinn.

19. Scheel-Erze.

Das Wolfram oder Scheelmetall, alſo benannt nach Scheele, der es 1781 endeckte, iſt dem Eiſen ähnlich, und äußerſt hart, ſtrengflüſſig und ſchwer. Das Sp. G. 17,3.

Dieſes Metall iſt noch wenig bekannt, und bis jetzt von keinem Gebrauch. Es findet ſich ſelten, und faſt ausſchließlich in Geſellſchaft von Zinnerzen, zumal im Erzgebirge. Man kennt nur zweierlei natürliche Verbindungen.

1. Schwerstein oder Tungstein.

77 Scheeloxyd mit 18 Kalkerde. Von heller Farbe. G. 6.

2. Wolfram.

Bräunlichschwarz (dem Zinnstein ähnlich). Gew. 7. (Letzterer auch als Seltenheit im Topfstein im Urserntbal).

Geh. 67 Scheelox. 18 Eisenox. 7 Manganox.

---

20. Titan-Erze.

Das Titan oder Menakmetall wurde 1795 von Klaproth dargethan. Reinmetallisch ist es äußerst schwer darzustellen, und als solches auch wenig bekannt.

Es findet sich als Oxyd in einigen vorzüglich schönen und jenen der ersten Klasse sich annähernden Fossilien.

1. Nigrin (Eisentitan).

Pechschwarz; derb oder in Körnern (Iserin). Geh. Titan und Eisen. Jenes vorwaltend; geht auch in das Titaneisen (S. 127) über.

2. Rutil (rother Schörl, Titanschörl).

Reines Titanoxyd; meist in blutrothen oder dunkelgelben Nadeln, die oft im Bergkrystall eingewachsen sind, sich wie ein Gewebe durchkreuzen, und durch Glanz auszeichnen. (So häufig im Gotthardtsgebirge). Theils in ungleich

stärkern Säulen (so z. B. im Glimmerschiefer auf der Höhe des Simplons).

3. Anatas (Oktaedrit).

Ebenfalls reines Titanoxyd. In kleinen braunen, oktaedrischen Krystallen in der Dauphine.

4. Sphene.

Titanoxyd mit Kiesel- und Kalkerde fast zu gleichen Theilen. Auf dem Gotthardt hauptsächlich in sonderbaren rinnenförmigen Zwillings- oder Doppelkrystallen, mit Chlorit überzogen und durchdrungen.

Var. Brauner Titanit. Gelber Titanit.

---

21. Urangeschlecht.

Das Uranmetall wurde 1789 von Klaproth in der Pechblende entdeckt. Es ist ein sehr seltenes Metall; äußerst strengflüssig, eisenschwarz, 8—9 mal schwerer als Wasser.

Die Pechblende oder das Uranpecherz ist ein im Erzgebirge vorkommendes schwarzes Erz, das beinahe ganz aus schwach oxydirtem Uran besteht. Zuweilen zeigt sich darauf ein gelber Beschlag, ein neuentstandenes stärkeres Oxyd, der Uranocher. In kleinen 4seitigen Tafeln findet sich noch der Uranglimmer, von grüner Farbe und schönem Glanze.

Gebr. Das Oxyd gibt eine schöne orangegelbe Porzellanfarbe.

22. 23. Tantal- und Cerin-Erze.

Das Tantal- oder Columbmetall wurde 1801 von Hatchett in einem nordamerikanischen, 1802 von Erkeberg in einem schwedischen Fossil (dem Tantalit) entdeckt, und seitdem für ein und dasselbe erkannt. Seitdem noch im Yttertantal, so wie im Gadolinit (S. 48).

Das Cerium entdeckten die Schweden Hisinger und Berzelius in einem schwedischen Fossil, das jetzt Cererit heißt.

Beide sind dermalen noch große Seltenheiten und von keinem Gebrauch.

Vom Cadmium S. Zink.

Erster Anhang.

Von den gemengten Gebirgsarten.

Die Mineralogie im engern Sinne beschränkt sich auf die Darstellung der mineralogisch-einfachen Fossilien, welche für sich und in mannichfaltiger Verbindung unter einander die verschiedenen Mineralkörper ausmachen, aus welchen die Erdrinde besteht.

Diese einfachen Fossilien, oder einzelnen Mineralgemische, (S. 16) finden sich theils isolirt in andern eingewachsen oder eingesprengt; theils stellen sie selbst große Massen dar, und erscheinen als Gebirgsarten. Zu diesen Gebirgsarten, welche zugleich einfache Mineralsubstanzen sind, gehören namentlich dichter Kalkstein, Kreide, Gyps, Thonschiefer, Quarz, Serpentin, Basalt, Steinkohle, Steinsalz und einige andere.

Viele Gebirgsmassen bestehen hingegen aus einem Gemenge mehrerer einfacher Substanzen, und häufig zeigt dasselbe eine nicht zu verkennende Gleichförmigkeit. Diese gemengten im Großen vorkommenden Fossilien, oder gemengte Gebirgsarten, welche deßhalb auch besondere Namen erhalten haben, verdienen schon wegen ihrer häufigen Verbreitung näher bekannt zu werden.

Die vornehmsten Arten, die zwar in vielfachen Abänderungen sich finden, und in einander übergehen, sind folgende, und lassen sich also ordnen:

A. Gemengte Gebirgsarten mit krystallinischer Verbindung.

1. Granit.

Ein krystallinisches Gemenge von Quarz, Feldspath und Glimmer. In vielerlei Varietäten nach der Größe der Gemengtheile (grobkörniger, feinkörniger Granit); der Farbe, besonders des Feldspaths (rother, weißer, gelber Granit u. s. w.) und der ungleichen Verhältnisse der Bestandtheile.

Zuweilen verliert sich der eine ganz (Halbgranit), oder es sind umgekehrt noch andere Fossilien beigemengt; z. B. Schörl, Zinnstein, Hornblende u. a. Diese vertreten oft die Stelle des Glimmers, der dann fehlt. Bei vermehrtem Glimmer und reihenweiser Lage desselben wird er gneißartig (adriger Granit), durch eingemengte Feldspathkrystalle porphyrartig.

2. Gneiß.

Ein Gemenge von gemeinem Feldspath, Quarz und Glimmer in etwas schiefriger, wenig krystallinischer Verbindung.

In ähnlichen Abänderungen wie der Granit; dann auch in Hinsicht des Gefüges, dick-, dünn-, krummschiefrig u. s. w.

Der Gneiß bildet deutlich geschichtete Gebirge, und enthält häufig Metall. Er geht durch Zunahme des Glimmers in den folgenden über.

3. Glimmerschiefer.

Ein sichtbar schiefriges Gemenge von Glimmer in vorwaltender Quantität, und Quarz.

Varirt in der Farbe Textur, Menge des Quarzes u. s. w., häufig sind andere Fossilien beigemengt, besonders Granaten, auch Schörl, Feldspath, Hornblende u. a. (Talkschiefer, Chloritschiefer).

4. Syenit.

Ein körniges Gemenge von Hornblende und Feldspath, mit oder ohne Quarz.

Der Feldspath meist röthlich, die Hornblende dunkelgrün und büschelförmig eingewachsen, zuweilen auch mit Glimmer und durch Feldspathkrystalle porphyrartig (Zirkonsyenit im Norden).

5. Grünstein.

Ein noch innigeres feinkörniges Gemenge von Hornblende und Feldspath.

Die Hornblende grünlichschwarz, vorwaltend, nicht strahlig abgesondert, den Feldspath oft beinahe verdrängend, und meist grünlich färbend. Porphyrartig durch eingesprengte Quarzkörner und Feldspathkrystalle.

B. Gemengte Gebirgsarten mit teigartiger Grundmasse.

---

6. Porphyr.

Porphyre heissen alle solche Fossilien, bei denen eine Haupt- oder Grundmasse zu unterscheiden ist, in welcher einige andere Mineralien in abgesonderten Krystallen oder

Körnern eingemengt, und gleichsam wie in einem Teig eingeknetet sind. Nach der Beschaffenheit der Grundmasse gibt es verschiedene Arten von Porphyre. Das eingemengte Fossil ist gemeiniglich Feldspath, häufig auch Quarz in Körnern oder Krystallen; seltner ist es Hornblende, Glimmer oder ein anderes Mineral.

a) Hornstein-Porphyr. Die Grundmasse hornsteinähnlich, Jaspis oder dichter Feldspath.

So z. B. mehrere Antike; der rothe, lauchgrüne u. a.

b) Feldspath-Porphyr. Die Hauptmasse ein feinkörniger gemeiner Feldspath; darin Feldspathkrystalle von hellern Farben. Quarzkörner.

c) Thon-Porphyr. Hauptmasse Thonstein.

d) Grünstein-Porphyr.

e) Obsidian-Porphyr.

f) Pechstein-Porphyr.

g) Klingstein-Porphyr u. a. m.

Die letztern meist mit glasigem Feldspath.

Die härtern und feinern Varietäten wurden ehemals vielfältig verarbeitet.

7. Mandelstein.

Bei diesem ist ebenfalls eine Hauptmasse zu unterscheiden, in welcher fremdartige Fossilien isolirt vorkommen, allein in mehr oder weniger runden, eyförmigen oder mandelähnlichen Stücken. Die Grundmasse ist meist basaltisch oder sogenannt Wacke; das eingemengte Mineral: Kalkspath, Zeolith, Calzedon, Agat, Grünerde oder a. Man

kann diese Gebirgsart um so eher als eine ursprünglich blasige ansehen, deren Blasenräume nachher ausgefüllt worden, da diese oft wirklich noch leer sind.

C. Gemengte Gebirgsarten mit Cementverbindung.

Diese dritte Classe machen solche Gebirgsarten aus, welche aus Bruchstücken älterer Gebirge bestehen, welche aufeinandergehäuft durch eine alle Zwischenräume ausfüllende und jene Bruchstücke zusammenkittende Masse vereinigt sind. Es sind hiemit regenerirte, aus der Zerstörung früherer entstandene Gebirgsarten.

Auch hier herrscht nach der Natur der Bruchstücke oder des Bindemittels (Cements) nach der Größe der ersteren, und besonders noch, je nachdem sie zu Geröllen abgerundet sind oder nicht, eine große Verschiedenheit. Auch hier finden sich manche Zwischenarten. Es sind vornehmlich drei Hauptarten zu unterscheiden:

1. Breccie.

Größere oder kleinere, frische oder noch eckige Bruchstücke von großer Mannichfaltigkeit durch eine eben so verschiedenartige Bindemasse vereinigt. Daher Kiesel-, Kalk-, Thonstein-, Sandsteinbreccie u. s. w.

Eine besondere Varietät ist der Trapp- oder Basalttuff.

2. Nagelfluh (Wurststein).

Gerölle durch ein meist sandsteinartiges Cement fest verbunden.

Bildet große Gebirgszüge in der Schweiz.

Der Puddingstein ist ein solches Conglomerat, das hauptsächlich aus runden Feuersteinen, durch ein quarzreiches Cement verbunden, besteht, und politurfähig ist.

3. Sandstein.

Besteht vornehmlich aus gröbern oder feinern Quarzkörnern, die durch verschiedene Bindemittel steinartig vereinigt sind. Daher unterscheidet man Thon-, Kalk-, Quarz-, Mergel-, Eisensandstein u. a. Oft enthält er zugleich viel Glimmer; oft Eisentheile u. s. w. — Schiefriger Sandstein; Quarzsand.

Zu den Zwischenarten gehören z. B. die Grauwacke (Sandstein mit größern Quarzbrocken), das sogenannte rothe todteliegende, ein ähnlicher aber sehr eisenschüssiger Sandstein mit beigemengten größern Körnern u. s. w.

Der Sandstein gehört zu den nützlichsten Steinarten für die Baukunst, besonders solcher, der an der Luft an Härte zunimmt.

Zweiter Anhang.

Von den vulkanischen Fossilien und Gebirgsarten.

Durch vulkanische Eruptionen hat nicht nur die Oberfläche der Erde in ihrer Gestalt manche Veränderungen erlitten, sondern es werden dadurch auch mehrere einfache und gemengte Fossilien, indem andere durch die Wirkung des Feuers umgeändert werden, erzeugt.

Die Vulkane, deren Geschichte zwar nicht der Mineralogie zukommt, gehören zu den merkwürdigsten, und noch immer räthselhaftesten Naturerscheinungen. Ihre Vertheilung auf der Erde, und die auffallende Nähe aller thätigen Vulkane am Meere; ihre theils seltenen, theils periodischen, theils fast anhaltenden Ausbrüche, und die große Verschiedenheit dieser Ausbrüche; die Quelle und Natur des Feuerstoffs (der noch sehr ungewiß in großen Steinkohlenlagern gesucht wird); die Erderschütterungen, die den Eruptionen vorangehen, und sich oft ausnehmend weit und nur in gewissen Richtungen erstrecken; die ungeheure Gewalt des Ausbruchs selbst; die elektrischen und übrigen meteorischen Phänomene, welche sie begleiten; — alle diese Erscheinungen haben bis jetzt noch nicht genügend erklärt werden können.

Man zählt ungefähr 200 thätige Vulkane, wovon 80 auf dem amerikanischen Continent, 50 auf den asiatischen Inseln, 14 auf den europäischen Inseln sich finden.

Nach den verschiedenen Wirkungen der Vulkane lassen sich die Produkte derselben, oder die vulkanischen Substanzen ungefähr auf folgende Weise ordnen:

1. Auswürflinge.

Die Vulkane werfen eine Menge Bruchstücke wenig oder gar nicht veränderter Fossilien aus; selbst kohlensauern Kalk und Granit. Diese Fragmente sind oft sehr groß, und werden auf eine ausnehmende Weite fortgeschleudert.

2. Laven.

Laven heißen eigentlich alle wirklich geschmolzenen vulkanischen Substanzen. Sie zeigen eine große Mannichfaltigkeit; fast jeder Ausbruch liefert eine eigene Varietät.

Man unterscheidet vorerst dichte, poröse und schaumige Laven. Noch verschiedener sind sie in Hinsicht der häufig porphyrartigen Zusammensetzung. So gibt es Leuzitlaven, Augitlaven, Feldspathlaven, Olivinlaven u. a. In wie fern die krystallinischen Fossilien dieser Porphyrlaven sich selbst erst gebildet haben oder nicht, ist unentschieden.

Der Lavastrom bricht gewöhnlich an einer Seite des Kegels hervor, und fließt wie ein zäher Teig, wenige Zoll in einer Sekunde vorwärts schreitend. Das Innere erkaltet sehr langsam, oft erst nach Jahren. Die tiefsten Theile sind sehr dicht; die obern sehr porös; auf der Oberfläche schwimmen häufig Schlacken, Bimssteine u. s. w.

Zu den Laven sind die meisten Basalte, so wie Obsidian, Perlstein, Bimsstein u. a. zu rechnen. Lava kann also nicht als eine eigene mineralogische Gattung im Systeme aufgeführt werden.

3. Vulkanischer Tuff und Asche.

Die Vulkane werfen besonders gegen das Ende einer Eruption eine Menge Fragmente von Laven aus; die größten

häufen sich in der Nähe des Vulkans an; die kleinsten, feinerdigen und staubähnlichen Theile werden oft in eine weite Ferne verbreitet. Diese erdigen Theile bilden, wo sie in ziemlicher Menge hingeweht oder abgesetzt werden, die sogenannte vulkanische Asche; so wie manche Anhäufungen größerer Bruchstücke, zumal von Bimssteinen, in Italien Rapilli heißen.

Durch Hinzutreten des Wassers, durch Regen, oder durch die Wassergüsse die häufig am Ende einer Eruption statt finden, oder durch Seewasser, wird die vulkanische Asche breiartig und erhärtet später zur Puzzolanerde; die größeren Bruchstücke aber vereinigen sich auf diesem Wege zu festen vulkanischen Breccien oder Tuffarten.

4. Sublimate.

Viele flüchtige Stoffe, die meist durch die Hitze selbst gebildet werden, sublimiren sich, und setzen sich bei Berührung kälterer Substanzen an. Es gibt daher mehrerlei solcher natürlicher Sublimate. Dahin gehören namentlich Schwefel, Salmiak, Rauschgelb, Eisenglimmer u. a. Ueberdieß entbinden sich zuweilen Dünste von Schwefelsäure und Salzsäure; so wie sich kohlensaures Gas oft in Menge entwickelt.

Die vulkanischen Wirkungen beschränken sich inzwischen nicht auf die obigen Erzeugnisse. Manche Vulkane (besonders in Amerika) ergießen nicht Laven, sondern Schlammströme, welche zuweilen sogar noch ganz frische Fische in Menge enthalten. Eben so können wohl gewisse heiße Springquellen (z. B. die isländischen) als eine Art vulkanischer Wassereruptionen angesehen werden. Endlich bestehen wohl öfters die vulkanischen Wirkungen in einer bloßen (blasigen) Erhebung der Erdmassen, die durch das Feuer und die eingeschlossenen Dämpfe erweicht, durchdrungen, und mehr oder weniger umgeändert werden.

Mit diesen Erzeugnissen der jetzt noch thätigen Vulkane kommen häufig auch die Mineralkörper überein, welche ehemaligen längst ausgebrannten Vulkanen zugeschrieben werden (S. 18). Zwar kommt diesen letztern Produkten im Aeußern eine größere Aehnlichkeit mit den nicht vulkanischen zu, als den neuern Laven; und manche Substanzen mögen auch den ehemaligen Vulkanen eigenthümlich angehören. Es hält daher oft schwer mit Gewißheit über ihren vulkanischen Ursprung zu entscheiden. Sorgfältige Beobachtungen der geognostischen Verhältnisse, und eine genaue Kenntniß thätiger vulkanischer Gegenden, scheinen unentbehrlich zu solchen Urtheilen.

Mit Unrecht aber werden wohl manche chemische Eigenschaften, z. B. Schmelzbarkeit, oder Gehalt an Wasser oder Kohlensäure, als unumstößliche Beweise der Nichtvulkanität angesehen.

Ungleich unbedeutender sind einige analoge Wirkungen, welche Erdbrände oder die Hitze entzündeter und oft viele Jahre lang fortbrennender Steinkohlenlager hervorbringen. Doch erleiden auch dadurch Fossilien, auf welche diese Hitze einwirkt, merkliche Umänderungen. Man nennt solche umgeänderte Mineralien pseudovulkanische Erzeugnisse, und rechnet dazu namentlich: Erdschlacke, Porzellanjaspis, stänglichen Thoneisenstein u. a.

Dritter Anhang.

Von den Versteinerungen.

§. 1.

Versteinerungen oder Petrefakte sind keine besondere Arten von Mineralien, sondern bloß durch eine eigene Gestalt ausgezeichnet und beachtungswerth. Man begreift nemlich darunter jedes Fossil, dessen Form von jener eines ehemals da gewesenen organischen Körpers sich herschreibt oder abstammt.

§. 2.

Dieß hat auf eine zweifache Weise statt:

1) indem Thiere oder Pflanzen, die ehemals existirt haben, sich mehr oder weniger unversehrt und unverändert in der Erde erhalten haben, also in wirklichen Ueberresten; oder

2) indem sich bloß die äußere Gestalt in andern Fossilien eingedrückt erhalten hat.

§. 3.

Bei den Ueberresten sind wieder zweierlei zu unterscheiden:

Die einen zeigen sich in eine völlige Steinart übergegangen oder umgewandelt, sind Petrefakte im strengsten Verstande. Das ehemalige Thier z. B. wurde von mineralischen

Stoffen allmählig ganz durchdrungen, und so mit Erhaltung sogar der innern organischen Textur recht eigentlich petrifizirt. (So viele Muscheln, so Holzopal und Holzstein).

Die andern, obschon in Gestein eingeschlossen und als Fossil zu betrachten, sind auch hinsichtlich ihrer Substanz mehr oder weniger erhalten; so das bitum. Holz; so die sogenannten kalcinirten Muschelschaalen und Knochen.

§. 4.

Auch bei den Versteinerungen, die keine Ueberreste zu nennen sind, unterscheidet man zweierlei: Spurensteine und Steinkerne.

Spurensteine (Typolithi) sind bloße Abdrücke, welche Thiere oder Pflanzen in Steinmassen zurückgelassen.

Steinkerne (Nuclei) sind spätere steinige Ausfüllungen desjenigen Raumes, den z. B. ein verwestes Thier früher eingenommen hatte. Solche tragen die äußere Form des Thieres, sind also Petrefakte zu nennen; verrathen aber nicht wie obige Petrefakte auch innen noch organische Textur.

So kann man ihrer Beschaffenheit nach 4 Arten von Versteinerungen unterscheiden. Nach ihrem Ursprung sind sie Thier- oder Pflanzen-Versteinerungen; Zoolithe oder Phytolithe.

Steinkohlen, so wie manche andere brennbare Fossilien werden gewöhnlich nicht den Versteinerungen beigezählt, weil die organische Form verschwunden ist, wenn gleich ihr Ursprung aus ehemaligen Vegetabilien nicht zu bezweifeln ist, und ihre Erscheinung oft dieselbe Bedeutung hat. — Ehedem wurden manche zufällige, sogenannte besondere Gestalten (S. 9) und Naturspiele irrig unter die Versteinerungen gezählt (Dendriten, Holzasbest u. a.); in manchen Fällen hielt es wirklich schwer darüber mit Sicherheit zu entscheiden. (Moosagat, Korallenerz, Türkis u. a.) Eben so gehören schwer verwesliche Thierreste, die sich z. B. in der Dammerde finden, nicht hieher, so wenig als die gewöhnlichen Uebersinterungen, die Reiser in den Tuffsteinen u. s. w., die ganz neuer Erzeugung sind. Es lassen sich aber nicht alle Incrustate daraus verweisen; und auch darüber zu entscheiden hält oft schwer, und erfordert die Berücksichtigung besonderer Verhältnisse und Kennzeichen. Nach der jetzigen Tendenz der Petrefaktenkunde ist es nemlich nicht sowohl die Beschaffenheit, die

ein Petrefakt zu einem solchen qualifizirt, als die Bedeutung desselben, also die meist aus andern Verhältnissen hervorgehende Wahrscheinlichkeit des Alters, oder der Entstehungsepoche.

§. 5.

Die Lehre von den Versteinerungen oder die Petrefaktenkunde ist ein höchst interessanter Zweig der Naturgeschichte. Sie läßt uns Blicke thun in eine Vorzeit, in welche keine Ueberlieferungen und keine Denkmähler der Menschen reichen, gibt uns Kenntniß von dem damaligen Zustande der Erde, den Geschöpfen, die sie bewohnten, von großen Veränderungen, die die Erdrinde erlitten hat, und aus welchen vornehmlich ihre gegenwärtige Gestaltung hervorgegangen ist.

Damit aber diese Wissenschaft solche Aufschlüsse gewähren könne, ist es nöthig, daß die Petrefakten weit vielseitiger studirt werden, als ehemals. Es ist nicht nur möglichst genau zu bestimmen, zu welcher Art von organischen Körpern das Petrefakt gehört, sondern eben so sorgfältig sind die Beschaffenheit desselben, und die geognostischen Verhältnisse zu beobachten.

§. 6.

Die genaue Bestimmung der Thier- oder Pflanzenart, welcher eine Versteinerung angehört, erfordert sehr gründliche Kenntnisse in der beschreibenden Naturgeschichte und vergleichenden Anatomie; damit sie mit den ähnlichsten oder verwandtesten Geschöpfen, die jetzt noch leben, verglichen, und jede Uebereinstimmung und Abweichung aufgefunden werde. Sie ist aber um so schwieriger, weil der Zustand der Versteinerungen an sich unkenntlicher ist, und sie häufig verstümmelt, ja nur in Bruchstücken gefunden werden.

Bei Phytolithen läßt sich selten mehr als Genus oder Familie bestimmen, weit mehr Schärfe lassen die meisten Zoolithe zu. Auch hierin hat die Wissenschaft in den neuesten Zeiten große Fortschritte gemacht; so daß

man bereits den merkwürdigen Satz als Wahrheit aufstellen kann, daß viele, ja die meisten Versteinerungen solchen Thieren angehören, welche specifisch, oft selbst generisch von allen bekannten, jetzt noch lebenden abweichen; und da dieser Satz namentlich auch von den Säugethieren gilt, deren Kenntniß am weitesten fortgerückt ist, so läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit schon glauben, daß viele Thiergeschlechter wirklich ausgestorben, und nicht mehr vorhanden sind, wenn gleich das Innere mehrerer großer Länder noch unbekannt ist.

Erstaunend ist auch die Menge schon aufgefundener Arten. An 600 Arten Conchylien-Versteinerungen fand Lamark nur in den Gegenden von Paris.

§. 7.

Zur Beschaffenheit der Versteinerungen ist nicht nur der Grad der Petrifikazion zu rechnen, sondern auch jener der Erhaltung, so wie die Mineralart, woraus sie besteht. Am häufigsten ist dieß Kalkstein, doch öfters auch Kreide, Thonschiefer, Mergelschiefer, Schieferthon, Halbopal, Jaspis, Feuerstein, Sandstein, Schwefelkies, Thoneisenstein u. a. Manche Arten finden sich fast, ja ganz ausschließlich in gewissen Substanzen.

Die treffliche Conservation mancher der zartesten Geschöpfe ist ein Hauptbeweis, daß solche ehedem an Ort und Stelle selbst gelebt haben. Auf das Umgekehrte, eine Herfluthung aus der Ferne, lassen Petrefakte schließen, die vielartig und unordentlich zusammengehäuft und zerbrochen oder gar abgerollt sind.

§. 8.

Besonders lehrreich und mannichfaltig sind die geographischen und geognostischen Verhältnisse, in denen die Versteinerungen vorkommen. Hier nur einige allgemeine Bemerkungen und Thatsachen, mehrere einzelne noch unten:

1) In allen Theilen der Erde hat man Versteinerungen gefunden. Außer Europa (Sibirien, Nordamerika) sind die meisten Länder zwar noch wenig untersucht. Peron fand auch viele in Australien, wo sie bisher vermißt wurden.

2) Man findet Versteinerungen in sehr großen Höhen, so wie in sehr tiefen Bergwerken. In Peru bei 13000 Fuß Höhe; auf der Spitze des Montperdu (10000 F.); auf vielen Alpenkalkspitzen (den Diablerets); selbst die Spitze der Jungfrau (13000 F.) soll Versteinerungen enthalten.

3) Alle den Urgebirgen angehörigen Gebirgsarten sind völlig von Versteinerungen leer. (Einige wenige fanden sich in Gängen).

4) Versteinerungen finden sich in den Uebergangs-, Flöz- und aufgeschwemmten Gebirgen; doch kommen in einigen Gebirgsarten, namentlich dem Basalte, keine vor, so wie in ächtvulkanischen Lagern.

5) Die ältern Schichten enthalten vorzugsweise Phytolithe, Versteinerungen von Seethieren, und Zoolithe, deren Urbilder am meisten von jetzt lebenden Thierarten abweichen und zu den niedrigsten Thierreihen gehören. Knochen von Säugthieren finden sich hauptsächlich in den neuesten Formazionen.

6) Manche Versteinerungen finden sich in großer Menge familienweise beisammen; manche finden sich vorzugsweise in gewissen Gebirgsarten. (Gleiche Versteinerungen können daher oft geognostische Verwandtschaft beweisen).

7) Oft finden sich umgekehrt sehr verschiedene Versteinerungen beisammen; von Land- und Seethieren, von Meer- und Süßwasserthieren, von Thieren und Pflanzen, u. s. w.

8) Auffallend ist, daß die meisten Versteinerungen im Norden solchen Geschöpfen am ähnlichsten sind, die jetzt nur in der heißen Zone leben.

9) Vorzüglich reich an Versteinerungen und berühmt sind: die Gegend um Paris, die Touraine (eine Masse von vielen 1000 Millionen Cubikfuß besteht fast aus lauter versteinerten Conchylien), der Jura, der Monte Bolca bei Verona, die Gegend von Piacenza, das Pappenheimsche in Bayern, Oeningen unweit Constanz, der Plattenberg im Canton Glaris, der Petersberg bei Mastricht, die Shires westlich von London, die Liächow Inseln oder Nordsibirien u. a.

I. Versteinerungen von Thieren. Zoolithe.

1. Versteinerungen von Säugethieren.

Bestehen in Ueberresten von Knochen, Hörnern und Zähnen, meist in kalcinirtem Zustande. Die erdige Substanz (ein phosphorsaurer Kalk) hat sich erhalten, und ist oft noch mit fremden Erdtheilen, bisweilen auch mit färbenden Metalltheilen, durchdrungen.

Ehedem wurden sie wenig beachtet, theils für Menschenknochen gehalten (und dem ehemaligen Menschengeschlecht ohne weitern Grund eine riesenhafte Größe zugeschrieben), theils für Knochen von Thieren, die noch jetzt leben, und meist nur durch die Menschen aus unsern Gegenden verdrängt wurden.

In neuern Zeiten wurden sie mit großer Sorgfalt, besonders von Cuvier untersucht und verglichen, und in einem eigenen Werke (in 4 Quartbänden) beschrieben.

† Treffliche Gelegenheit gab die Entdeckung einer außerordentlichen Menge solcher Knochen in den Gypsflözen von Montmartre, so wie zur Vergleichung die herrliche Sammlung von Thierskeletten zu Paris. Jene Lage ist überhaupt höchst merkwürdig. Unter der Dammerde und dem aufgeschwemmten Lande findet sich in immer tiefern Schichten

a) Sand- und Sandstein mit vielerlei Seeschaalthieren;

b) Mergel, ebenfalls mit Seegeschöpfen;

c) Gypslager, mit Säugethierknochen, Süßwassermuscheln, versteinerten Palmstämmen u. a.;

d) Kalkstein, mit vielen 100 Arten von Seemuscheln, theils trefflich erhalten;

e) Thon, ohne Versteinerungen;

f) Kreide, mit vielen Seethieren (aber von d verschieden.)

Die neuern Untersuchungen führten unter andern auf folgende allgemeine Thatsachen:

1) Die Säugethierknochen finden sich nur in den jüngsten Erdschichten, häufig in den Aufschwemmungen; viele in Kalkbreccien.

2) Sie gehören dennoch fast alle solchen Thieren an, die der Art, oft dem Genus nach von allen (so viel bekannt) jetzt lebenden verschieden sind.

3) Es ist sehr wahrscheinlich, daß die meisten da, wo sie fossil gefunden werden, ehedem lebten, und daß sie durch wirkliche Erdcatastrophen begraben und nicht aus andern Weltgegenden hingeschwemmt wurden.

4) Man hat schon aus allen Ordnungen der Säugethiere fossile Reste gefunden, doch hauptsächlich aus der Ordnung der Pachydermen. Theils liegen sie zerstreut, oft viele Arten beisammen; selten indessen pflanzen- und fleischfressende untereinander.

5) Häufig finden sie sich in Gesellschaft mit Seethieren oder Süßwassermuscheln; auch unter solchen; aber nie unter

(harten, muschelreichen) Flözen, die ein längeres Weilen des Meeres in der Urzeit bewiesen, sondern die nur kurze Seeüberschwemmungen andeuten.

6) Was man früher für Menschenknochen hielt sind sämmtlich Thierknochen, oder Ueberreste, die nicht unter die Versteinerungen zu rechnen sind (in Gräbern, verlassenen Bergwerken, Torfgründen gefunden, inkrustirt u. s. w.)

7) Als Anthropolithe sind gewissermaaßen zu halten die in einem harten Kalkstein eingeschlossenen Skelette, die unlängst am Strande von Guadeloupe entdeckt wurden. Auch dieser wirklich breccienartige Stein ist ohne Zweifel aber von sehr neuer Entstehung.

Die ganz neulich bei Köstritz aufgefundenen fossilen Menschenknochen dürfen noch weniger wohl als Ueberreste eines Menschenstammes, aus einer eigentlichen Vorzeit angesehen werden. S. Schlotheims Petrefaktenkunde 1820, und Isis, 8s Heft 1820.

Zu den merkwürdigsten Mammaliolithen oder petrifizirten Säugethieren gehören die von folgenden Thieren:

1) Mammuth. Der Mammuth ist eine Elephantenart, die aber von der noch lebenden verschieden ist, und wohl noch weit größer als diese war; sehr häufig in Sibirien, besonders am Eismeer, so daß die Zähne ein Handelsartikel sind; doch auch in allen Ländern von Europa. Neulich noch wurden viele Stoßzähne zu Canstadt und Tiede (bei Braunschweig) gefunden. Solche Zähne sind zuweilen an 9 Fuß lang, und 4—500 Pfund schwer.

2) Mastodonte. Ein eignes Genus, nicht mehr lebend, den Elephanten ähnlich an Größe und Gestalt. Die Backzähne mit zitzenförmigen Erhabenheiten, mit starken und wahrscheinlich unterwärts gekrümmten Stoßzähnen. Wahrscheinlich ein Sumpfbewohner, besonders häufig im westlichen Nordamerika, am Ohio u. s. w. In Philadelphia bewahrt man einige ganze Gerippe. Reste von mehrern kleinern Arten wurden in Frankreich gefunden. Bläulich gefärbte kleine

Mastodontzähne (von Simorre in Languedock) sind die unächten Türkise (T. de nouvelle roche S. 28).

3) Rhinozeros. Zweihörnig, wie das afrikanische, doch mit sehr abweichender Kopfbildung; häufig in Sibirien mit Elephantenknochen; auch in Europa, z. B. in der Schwarzfelderhöhle am Harz, Burgtonna bei Gotha u. a. O. (Am Eismeer hat man sogar in der ewig beeisten Erde schon Reste von Rhinozeros und Mammuth mit Haut und Haaren gefunden. Vielleicht leben solche Thiere noch wirklich im unzugänglichen Norden).

4. Hippopotamus. Reste des noch lebenden, und einer ungleich kleinern Art (in Frankreich).

5. Bären; besonders in mehrern Kalksteinhöhlen von Deutschland (z. B. der Gailenreutherhöhle in Bayern u. a.), auch verlorne Arten; oft mit Resten von andern Raubthieren: Löwen, Wölfen, Hundearten, Hyänen u. a.

Auch die Kalkbreccien bei Gibraltar, Cette, Dalmatien, Corsika u. a. enthalten eine Menge Knochen von Raubthieren, doch häufig auch von wiederkauenden u. a.; oft von noch lebenden. Diese Lager scheinen später entstanden zu seyn, und möchten von einer großen Fluth herrühren, die das mittelländische Meer traf, und die Knochen in großer Verwirrung aus Südosten herschwemmte.

6) Reste von Hirsch- und Ochsenarten, theils von unbekannten Arten; wie hauptsächlich die ungeheuern an 2—300 Pfund schweren Geweihe (des Riesenelenns), die man in Irland findet.

7) Wallfische. Ganze Skelette fand man z. B. im aufgeschwemmten Lande bei Piacenza (eines 22 Fußlang) mit bekannten Arten von Seemuscheln.

Ziemlich übereinkommend mit denen der jetzigen Arten sind Knochen von Nagethieren, von Schweinen und

Pferden gefunden worden; abweichender schon solche von Phokenarten u. a.

Als ganz verlorene, nur im Reiche der Versteinerungen noch existirende Genera von Säugethieren sind endlich folgende zu bemerken:

Das Megatherium (Riesenfaulthier), von Elephantengröße, selbst noch plumper gebaut, mit großen Klauen; in Peru und bei Buenos Ayres entdeckt.

Der ihm ähnliche, etwas kleinere Megalonyx aus Virginien; der Riesentapir, in Südfrankreich gefunden. Ferner die verschiedenen von Cuvier besonders im Montmartre entdeckten Arten von Paläotherien und Anoplotherien, von der Größe eines Ochsen bis zu der eines Hasen; wahrscheinlich Sumpfbewohner von schweinähnlicher Bildung.

Endlich der Sömmeringsche Ornithocephalus, ein seltsames fledermausartiges Geschöpf, dessen Kopf, obschon mit gezähnten Kinnladen, mit einem Vogelkopf die auffallendste Aehnlichkeit hat.

---

2. Versteinerungen von Vögeln. Ornitholithe.

Lange bezweifelt; äußerst selten, und nicht bestimmbar. Dahin gehören z. B.

Einige Knochen von Wasservögeln im Solenhofersteine.

Einige von Sumpfvögeln im Oeningerschiefer.

Unbestreitbar sind einige Abdrücke von Vogelfedern im Kalksteine von Vestena Nova; und fast vollständige Versteinerungen im Gypse von Montmartre.

Unwissende nennen bekanntlich oft übersinterte Nester und dergleichen versteinert.

3. Versteinerungen von Amphibien.

Ziemlich selten, und fast durchaus in ältern Gebirgen, und von verlornen Arten.

So von Wasserschildkröten (und Schlangen) im Glarner Thonschiefer; von unbekannten Crocodill- (Gavial-) Arten im bayerschen Kalkstein u. a. m.

Sehr abweichend gebildete Crocodillarten (über 20 Fuß lang) wie auch Seeschildkröten im Petersberge.

Hingegen findet man im Oeningerkalke ziemlich vollständige Reste von (scheinbar) gemeinen Kröten.

† Derselbe Bruch enthält aber auch Reste eines unbekannten Riesensalamanders, was doch auf eine ältere Erzeugung hindeutet, als Viele annehmen. Für solche erklärt nemlich Cuvier nach sorgfältiger Herauslösung und Untersuchung die berüchtigte Versteinerung, die Scheuchzer für einen Anthropolithen, und die man später für einen Wels hielt.

4. Versteinerungen von Fischen. Ichthyolithe.

Nicht an vielen Orten, aber an manchen in großer Menge und Mannichfaltigkeit; doch größtentheils nur in Abdrücken, und nicht leicht mit Sicherheit zu bestimmen. Deutlicher sind die Versteinerungen im Kalksteine als die im Thon- und Mergelschiefer.

Hauptfundorte sind:

Der Plattenberg bei Glaris, im Thonschiefer; viele Arten, aber schwer zu erkennen.

Mansfeld, Riegelsdorf u. a. im bitum. Mergelschiefer.

Vestena-Nova bei Verona im Kalkstein. Der berühmteste Fundort; über 100 Arten sollen dort vorkommen, und die Originale besonders den tropischen Meeren angehören.

Pappenheim, Solenhofen u. a. im Kalkschiefer.

Oeningen, im Stinksteinschiefer; letztere besonders kenntlich.

Zuweilen findet man einzelne versteinerte Wirbel; hauptsächlich aber versteinerte Haifischzähne (sogenannte Glossopetren oder Schlangenzungen), und auch diese meist einzeln, und sehr großen Arten zukommend. Auch die Bufoniten werden für Fischzähne gehalten; (sie ähnlen den Seewolfzähnen).

5. Versteinerungen von Insekten*). Entomolithe.

Außer den Insekten, die man oft und von vielen Arten (Ameisen, Fliegen, Spinnen u. a.) im Bernsteine findet, und die allerdings hieher gehören, die auch aus einer sehr frühen Zeit und von sehr entlegenen Gegenden herstammen, sind Entomolithe sehr selten.

Die meisten und zwar Wasserinsekten (Hydrophile-, Nepen-, Libellenarten u. a.) kennt man im Oeningersteine.

An manchen Orten (besonders bei den Ichthyolithen) finden sich aber Versteinerungen von Krebsen (Gammarolithe) von allen Familien, oft wirklich versteinert und mit der Schaale.

Bei Solenhofen kommen sogar molukkische Krebse unverkennbar und gut erhalten vor.

*) Nach der ehemaligen Linneischen Eintheilung, die für diese so wie für die folgende 6te Classe noch beibehalten ist.

Endlich gehören vielleicht die räthselhaften Trilobiten hieher, zu denen man bis jetzt keine Analoga gefunden.

6. Versteinerungen von Weichthieren und Würmern. Helmintolithe.

Bei weitem die häufigsten, doch fast alle den Schaalthieren (den ein- und zweischaaligen Mollusken), den Krustazeen und Corallen zugehörig. Sie lassen sich daher in 4 Abtheilungen bringen.

A und B. Versteinerungen von Schaalthieren oder Conchylien.

Theils völlig versteinert, theils calcinirt; oft nur als Steinkerne; als steinige Ausfüllung der Schaale; See- Fluß- und Landschnecken. Manche gehören ganz fremdartigen und jetzt nicht mehr sich vorfindenden Gattungen an; viele sind nur der Art nach verschieden; manche jedoch mit noch lebenden wirklich übereinstimmend. In neuern Zeiten wurden sie so viel möglich rein zoologisch benannt und geordnet; gewöhnlich aber werden sie noch in der Petrefaktenkunde nur nach allgemeinen Merkmalen unterschieden.

A. Einschalige.

Theils mit, theils ohne Windungen. Die erstern heissen im Allgemeinen Schneckenversteinerungen oder Cochliten.

Die Windungen sind regelmäßig oder unregelmäßig; liegen in einer und derselben Ebene, oder ziehen sich kegelförmig in die Höhe; manche sind innen in Kammern abgetheilt.

a) Zu den in einer Ebene gewundenen gehören:

1) Die Umbiliciten (Nabelschnecken, Planorbiten) ohne Kammern. Meist Süßwasserschnecken.

2) Die Ammoniten (Ammonshörner) mit vielen Zellen oder Concamerazionen, die durch eine sogenannte Nervenröhre (Sipho) verbunden sind. Ein überaus zahlreiches, in der jetzigen Schöpfung noch nicht gefundenes Genus. Man hat schon über 200 Varietäten unterschieden, deren äußere Form vielfältig abgeändert ist. Manche mit 12 und mehr Windungen. Der Durchmesser von ½ Linie bis 4 Fuß; meist als Steinkerne; zuweilen metallisirt (als Pyrit, Thoneisenstein).

3) Die Lituiten; wenige (und abstehende) Windungen mit Kammern. Die äußerste endigt sich in eine lange geradeauslaufende Röhre. Sehr selten (z. B. in Meklenburg).

4) Phaciten (Pfenningsteine, Nummuliten, Heliziten, Fruchtsteine u. a.) Eine Menge enger Windungen, mit vielen sehr kleinen Concamerazionen; wenig abnehmend an Weite; in einer linsenförmigen Schaale verborgen; selten über 1½ Zoll im Durchmesser. An einigen Orten überaus häufig. Wie die vorigen (2 und 3) nicht mehr in der lebenden Schöpfung. Höchst ungewiß ist, wie die Thiere beschaffen seyn mochten, denen diese Reste, vielleicht als bloße Organe, angehörten.

5) Nautiliten. Oft mit trefflich erhaltener Schaale. Die Urbilder oft jetzt noch vorhanden.

b) Die nicht in einer Ebene, sondern kegel- oder birnförmig gewundenen Cochliten sind vornehmlich:

1) Die Turbiniten und Strombiten. Sie gleichen hohen Spitzthürmen, haben oft an 20 Windungen und finden sich 2 Linien bis 10 Zoll lang.

2) Die Trochiliten gleichen niedrigen Kegeln und haben nur wenig Windungen.

3) Die Nerititen und Globositen zeichnen sich von diesen schon durch die auffallende Weite der äußersten Windung aus.

4) Die Heliciten (versteinerte Erdschnecken).

5) Die Buccititen, Cassiditen und versteinerten Harfenmuscheln, die Bulliten, Muriziten und Purpuriten unterscheiden sich durch eine besondere Form der untersten Windung.

6) Die Volutiten und Porzellaniten.

Die näheren Kennzeichen aller dieser Arten gehören in die Zoologie.

c) Wurmförmige, unregelmäßig gewundene Röhren zeigen die Vermiculiten, die oft auf andern Conchylien festsitzen.

d) Ohne Windungen, wie gerade oder etwas gebogene cylindrische oder conische Röhren, sind zumal die Dentaliten (häufig im Canton Luzern).

e) Höchst räthselhafte Thierversteinerungen von konischer Gestalt sind die Belemniten und Orthoceratiten. Jene, wenn sie vollkommen sind, enthalten einen mehrkammerigen mit einem Sipho versehenen Kern. Sie sind häufig, doch ausschließlich wohl in ältern Gebirgslagern. Die Orthoceratiten hingegen gehören zu den seltensten Petrefakten

f) Patelliten; versteinerte Napfschnecken, in mehreren Arten.

B. Zweischalige (Conchiten).

Theils rund und mit Ohren am Schlosse:

So die glatten Disziten, und die gefurchten (an Größe vornehmlich verschiedenen) Jakobsmuscheln, Pektiniten und Pektunkuliten.

Theils rund und ohne Ohren:

So die gleichschaligen Chamiten oder Gienmuscheln, (so die mehrere Fuß langen versteinerten Noachschulpen auf den Molukken und Timor, die in jenen Meeren noch leben), die Herzmuscheln (dick), Bukkarditen (dick und mit Schnäbeln), Venusmuscheln (mit gebrochenen Schaalen, deren Steinkerne Trigonellen heissen), und die ungleichschaligen Ostraziten (versteinerte Austern) und Terebrateln (die größere Schaale mit einem, [meist durchbohrten] Schnabel); letztere überaus häufig, in vielen Abänderungen. Auch die sonderbaren Hysterolithen werden hieher gezählt und die seltenen Diceratiten (vom Salève).

Theils länglich:

So die ziemlich häufigen Gryphiten, die Sandaliten oder Pantoffelmuscheln (aus dem Jülichschen); beide unter den jetzigen Thieren durchaus unbekannt; die Pinniten, Soleniten und Pholaditen; letztere besonders geologisch merkwürdig.

Theils kurz und breit:

So die Muskuliten (gemeine Flußmuscheln), die Mytuliten und Telliniten.

Aus der Ordnung der mehrschaligen Conchylien kommen zumal versteinerte Seeeicheln oder Balaniten vor.

C. Versteinerte (sogenannte) Crustazeen.

Deren finden sich 4 Arten: Echiniten, Stelliten, Enkriniten und Pentakriniten.

1) Echiniten (versteinerte Seeigel), meist gewölbt, glatt oder getäfelt. Die Tafel oft mit Warzen. Oft mit einer 5blättrigen oder 5strahligen Zeichnung; mit 2 Oeffnungen. Von sehr verschiedener Form und Größe. Sehr selten mit noch ansitzenden Stacheln.

Häufig finden sich aber einzelne Stacheln, und zwar von mannichfaltiger Gestalt (sogenannte Judensteine), zuweilen auch einzelne Tafeln (Warzensteine).

† Auch im fossilen Zustande finden sich sehr viele Arten, welche nach der Lage des Mundes und des Anus, so wie der Porenlinien (Ambulakra), die bald wie Meridiane gezogen sind, bald eine blumichte Zeichnung auf der obern Seite darstellen, in Gattungen getrennt werden, und außerdem noch durch Größe, Gestalt (rund, herzförmig, konisch, turbanähnlich), Oberfläche (glatt, körnig, warzig) verschieden sind. (Manche solcher Gattungen, wie Galerites, Ananchites Lam. nur fossil.)

2) Stelliten (versteinerte Seesterne), ziemlich selten.

3) Enkriniten (versteinerte Seelilien). Man unterscheidet Krone und Stiel. Selten beide verbunden.

Am häufigsten finden sich einzelne Glieder des Stiels. Diese heissen Trochiten oder Rädersteine, und wenn mehrere verbunden sind (Stielstücke) Entrochiten oder Walzensteine). Das oberste kelchförmige Stielglied heißt man Caryophyllit oder Nelkenstein.

4) Pentakriniten (versteinerte Medusenpalmen), eine ästige Krone nebst Stiel. Eine der seltensten Versteinerungen. Häufig findet man Theile des gegliederten Stieles. Diese Fragmente heißen gewöhnlich Sternsteine (Asteriten); doch möchten viele auch Enkriniten angehören.

Bemerkenswerth ist, wie bei allen diesen Körpern eine 5fache Abtheilung vorherrscht. Lebend sind erst sehr wenige (mit 3 oder 4) analoge Geschöpfe aus der Tiefe des

Meeres herausgefischt worden; der Enkrinit ist ein seestern-artiger Polyp, mit einem sehr langen, auch im Leben steinigen und vielgliedrigen Stiele, mit dem er am Meeresboden wohl festsitzt. Die sehr verschiedene Gestalt der Trochiten beweist die Vielheit der Arten.

D. Versteinerte Corallen.

Hie und da, besonders in ältern Kalkgebirgen, sehr häufig; wohl in völligen Riffen. Auch solche Corallenriffe finden sich jetzt nur in den Meeren der heißen Zone. In der Südsee (wo solche Riffe in ungeheurer Ausdehnung, oft an 1000 Fuß hoch, vorhanden sind) erscheinen ganze Inseln daraus gebildet, und zwar bis auf die Höhe bedeutender Hügel, und in allen Abstufungen der Veränderung bis zur wirklichen Versteinerung. Mitten in derselben sieht man Muscheln, selbst von den größten, mehrere Centner schweren, die denselben Meeren angehören und völlig versteinert sind. Nähere Beobachtungen dieser Gegenden werden sehr belehrend werden.

† Die ungeheuren Massen von Corallenwäldern, die ganze Meeresgegenden allmählig ausfüllen, so wie die meilenlangen Muschelbänke, die sich noch jetzt übereinander ansetzen, und welche beide, wenn die Thiere absterben, Kalkmassen zurücklassen, deren Zwischenräume später ausgefüllt werden, besonders wenn das Meer sich von solchen Bänken zurückzieht, haben vermuthen lassen, daß überhaupt aller Kalk ein Produkt von Thieren sey. Diese Ansicht läßt sich indessen mit Mühe auf die Erscheinung des Kalks in Urgebirgen übertragen.

Die vornehmsten Coralliolithen sind:

1) Tubiporiten, Röhrenkorallen (auch die sogenannten Orgelwerke).

2) Milleporiten, Punktkorallen.

3) Madreporiten, Sternkorallen.

4) Fungiten, Schwammkorallen (wozu auch die Porpiten und Hippuriten gehören).

5) Astroiten (Sternfungiten).

6) Alzionien.

Fast alle Arten von Coralliolithen sind auch in der Gegend von Basel gefunden worden.

II. Versteinerungen von Pflanzen. Phytolithe.

Auch aus einer ehemaligen Pflanzenwelt finden sich noch zahlreiche Ueberreste und Spuren im Schooße der Erde.

Die ungeheuersten Ueberreste sind allerdings die vielen Lager von Steinkohlen, bei welchen freilich die organische Textur verschwunden ist, und die als Mineralkörper von eigenthümlicher Mischung und Natur, und weil sie gleich andern ganze Gebirgsschichten bilden, eine Stelle unter den Fossilien erhalten haben. Noch mehr müssen aber die Braunkohlen und das bitum. Holz, doch überhaupt die mehrsten Inflammabilien, obgleich auch alle diese unter den Fossilien aus ähnlichen Gründen schon aufgeführt worden sind, als Phytolithe nochmals erwähnt werden.

Was die übrigen betrifft, so sind fast alle entweder versteinerte Hölzer, oder Kräuter- und Blätterabdrücke.

Die Versteinerungsmasse des Holzes ist Sandstein, Kieselschiefer (Holzstein. S. 32), gemeiner Opal (Holzopal S. 34) u. a. und die Textur mehr oder weniger erhalten. Selten sind andere Pflanzen, Schilf- und Rohrgewächse u. dergl. wirklich versteinert. Desto häufiger, und in vielen Gebirgsarten (selbst in pseudovulkanischen), finden sich Abdrücke von Gräsern, Blättern, Farrnkräutern u. s. w.

Ueberreste von Früchten und Saamen gehören zu den Seltenheiten (S. 99).

Ueberhaupt lassen aber die Phytolithe selten eine genaue Bestimmung der Pflanzenart zu, doch zeigen auch diese, daß manche Pflanzenarten nicht mehr vorhanden seyn mögen, daß in unsern Gegenden viele einheimisch waren, deren Analoga jetzt nur den Tropenländern angehören, daß manche ehedem in weit größeren Formen existirt haben, daß gewisse Vegetabilien einzelnen Gebirgslagern eigenthümlich sind, und daß noch jetzt innländische Pflanzen nur in den neuesten Erdschichten vorkommen.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bernoulli, Christoph

Grundriß der Mineralogie

Basel 1821

Lith. 47
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10282979-1